

قصة الأرقام

تأليف

جورج سيمون

أستاذة الرياضيات في الجامعة الأمريكية في بيروت
ومديرة المدرسة الابتدائية التابعة لها

مُصحَّح ومُجمَّع

أستاذة التاريخ والفقه الشافعي في الجامعة
في الجامعة الأمريكية في بيروت



قصة الأرقام

تأليف

مؤرخ سهراب

أستاذة التربية في الجامعة الأميركية في بيروت
وسر الهندسة الابتدائية التابعة لها

مؤرخة حماد

أستاذة التاريخ بالكلية الحرة العامة
في الجامعة الأميركية في بيروت



١٩٤٨

شبكة كتب الشيعة



shiabooks.net

رابطه بديل < mktba.net

جميع الحقوق محفوظة للمؤلفين

جدول المحتويات



صفحة

٥	حاسة العدد	الفصل الاول
١١	حساب المقارنة	الثاني
٢٠	حساب اليد	الثالث
٣٤	أسماء الأعداد	الرابع
٤١	كتابة الأعداد بالصور	الخامس
٤٩	كتابة الأعداد بالرموز	السادس
٦٢	كتابة الأعداد بالألفباء	السابع
٧١	الأرقام الرومانية ومعضلاتها	الثامن
٨٣	علم خواص الأعداد	التاسع
٩٣	حساب العدّاد	العاشر
١٠٣	الأرقام الهندية وميزاتها	الحادي عشر
١١٠	من الهند إلى بلاد العرب	الثاني عشر
١١٥	من بلاد العرب إلى بلاد الغرب	الثالث عشر
١٢٦	عوائق انتشار الأرقام الهندية	الرابع عشر
١٣٢	الفهرس	

سِلْسِلَةُ امِسْ وَالْيَوْمِ

- | | |
|---|------------------------|
| ١ | قصة الالفباء |
| ٢ | قصة الارقام |
| ٣ | قصة الساعة - تحت الطبع |



للمخاطبة بشأن سلسلة « امس واليوم » اكتبوا الى العنوان التالي :

الاستاذ شفيق جحا

الجامعة الاميركية في بيروت

بيروت - لبنان



ثن النسخة : ١٥٠ قرشاً لبنانياً او ١٧٥ ملاً

او فلساً او مليماً



الفصل الاول

ماسة العدد

ما عدا الحواس الخمس المعروفة يتمتع الانسان بحواس
اخرى عديدة قلما نفطن لها كحاسة العدد مثلاً .
ولقد استطاع الانسان القديم بهذه الحاسة ان يميز
نقصاناً، أو زيادة في مجموعة صغيرة إذا أخذ منها أو
أضيف اليها شيء بدون علمه .

وما يستدعي الغراب أن بعض الحيوانات تشارك
الانسان في حاسة العدد الى حد ما ، كما تدلنا على
ذلك التجارب العديدة التي قام بها علماء الحيوان .

ولنأخذ الطيور مثلاً . فاذا كان في عشّ بعضها
ثلاث بيضات ، وأخذت منه بيضة واحدة ، أو كان
فيه أربع بيضات وأخذت منه بيضتان احسّ الطير
بالنقصان في بيوضه ، ولربما أفضى به هذا السبب الى
هجران العش .

وروى احد علماء الحيوان ان غراباً بنى عشّه في
قبة احد القصور . فأراد صاحب القصر ان يقتله
ويتخلص من شره ، وعبثاً حاول ان يفاجئه في القبة .
وفي أحد الايام فكر الرجل في حيلة يحتمل بها على
الطائر . دخل القبة رجلاً ، ثم خرج منها أحدهما وبقي
الآخر . ولكن الحيلة لم تجز على الغراب . فلم يرجع
الى القبة حتى خرج منها الرجل الآخر .

ثم أعيدت التجربة مراراً في الايام التالية بزيادة عدد الرجال الى ثلاثة واربعة . ولكن الطائر كان يدرك كل مرة ان الجماعة التي خرجت من القبة كانت اقل عدداً من الجماعة التي دخلت اليها . وكان يلبث في مكانه .

واخيراً اجريت التجربة بزيادة العدد الى خمسة رجال . دخل الخمسة القبة ثم خرج منها اربعة فقط . فعاد الغراب الى عشه في الحال . فتبين لهم انه عاجز عن تمييز الفرق بين الاربعة والخمسة .

والظاهر ان ما يصدق على بعض الطيور من حيث حاسة العدد ، يصدق على بعض الحشرات . ولعل اشهرها من هذا القبيل هو الزنبور .

فانثى الزنبور تضع بيوضها في خلايا منفردة . ثم تزود كل واحدة منها بعدد محدود من الفراش ، حتى إذا نفق البيض اقتات الصغار من الفراش .

والغريب ان عدد الفراش هذا يختلف باختلاف
أنواع الزنابير . فبعضها يزود الخلية بخمس فراشات ،
وبعضها باثنتي عشرة فراشة ، وبعضها بأربع وعشرين .
واغرب من هذا ان انثى احد الانواع تستطيع
ان تعرف أعن ذكر تنقف البيضة أم عن انثى .
فاذا كانت انثى زودتها بعشر فراشات أما إذا كانت
ذكراً فانها تزودها بخمس فراشات فقط .

وهكذا نرى ان حاسة العدد موجودة في بعض
الحيوانات كما هي موجودة في الانسان . ولئن رجعنا
الى الانسان البدائي في أقدم الازمنة ، او كما نجد
اليوم في مجاهل افريقيا واستراليا ، لرأينا ان حاسة
العدد فيه ليست اقوى بكثير منها في بعض
الحيوانات .

ولقد درس العلماء الاقوام المتوحشة التي تسكن
بعض تلك المجاهل ، فثبت لديهم ان القليل منهم

يستطيع ان يدرك العدد « اربعة » ، وان بعضهم لا يعرفون من اسماء الاعداد سوى « واحد » و « اثنين » . وما زاد على الاثنين فيسمى عندهم بالكثير .

وبما لا ريب فيه أن هؤلاء الاقوام لا يختلفون كثيراً عن الاقوام البدائية في العصور القديمة كما تدلنا على ذلك آثارهم اللغوية . فكلمة Thrice في اللغة الانكليزية ، مثلاً ، معناها « ثلاث مرات » ، ومعناها ايضاً « كثير » . وكذلك كلمة Ter في اللغة اللاتينية فانها تفيد هذين المعنيين ايضاً . أما في اللغة الافرنسية فالعلاقة ظاهرة بين كلمة Trois ومعناها « ثلاثة » وبين كلمة Très ومعناها « كثير » .

ويتبين لنا بما تقدم ان حاسة العدد عند الانسان البدائي ضعيفة جد الضعف - شأنها في بعض الاطفال وفي بعض الحيوانات . غير أنها لا تلبث أن تنمو

وتنشأ إذا تيسرت لها اسباب التربية والتعليم . ومن
الراهن الاكيد ان الانسان مخلوق قد اجزل عليه
الباري تعالى مواهبه واستعداداته . ولولا هذه المواهب
والاستعدادات لما امتاز كثيراً عن سائر الحيوان ، ولما
تمكن من بلوغ هذه الدرجة القصوى من التقدم
والارتقاء .

وقد استعان الانسان القديم على تنمية حاسته
العددية بوسائل شتى اهمها العدّ ، ولا سيما العدّ على
الاصابع . وهذه الوسيلة الفعالة كان لها أثر كبير
في رُقيّه وتقدّمه . ولولاها لما تمكن في هذا العصر
من التعبير عن امرار الكون بواسطة الارقام .
وسنبحث في حساب العدّ على الاصابع في فصل
آخر .

الفصل الثاني

حساب المقارنة

قبل أن يتوصل الإنسان القديم الى حساب العدد على الاصابع تعلم أن يحسب بالمقارنة . وماذا نعني بحساب المقارنة ؟

لو دخلنا الى منتدى فيه جماعة من الناس ومجموعة من المقاعد ، فهل بالاستطاعة ان نعرف ايها اكثر

عدداً من الآخر ، دون ان نلجأ الى العدّ ؟

نعم ، يمكننا ذلك بالمقارنة . فاذا كانت جميع المقاعد ملائى وليس بين الحاضرين من هو واقف ، كانت العددان متعادلين . أما اذا كانت جميع المقاعد ملائى ، ولا يزال بعض الناس وقوفاً ، او كان جميع الحاضرين قعوداً ، ولا يزال بعض المقاعد فارغاً ، كانت احدى المجموعتين اكثر عدداً من الاخرى .

هذا هو ما نقصده بحساب المقارنة . والمقارنة من الاعمال الاساسية في العلوم الرياضية . وقد استخدمها الانسان الاول قرونا عديدة قبل ان يتعلم حساب العدّ .

وكثير من الاقوام البدائية في وقتنا الحاضر لا يحسبون الحساب إلا بطريق المقارنة . فهم يحسبون مواشيهم واموالهم بواسطة خطوط يُفَرِّضُونها على عود أو ساق شجرة ، او بواسطة عُقَدٍ يعقدونها على الحبال

والحيطان ، او بواسطة حصى او اصداف يكوّموهنـاً
اكواماً .

أما العود المفروض فقد استخدمته شعوب كثيرة
منذ أقدم الازمان الى يومنا هذا . فكان احدهم
اذا اراد ان يدوّن عدد خراف قطيعه ، او اكياس
القمح في مخزنه ، اخذ عوداً وفروض ذلك العدد عليه .
ثم احتفظ بالعود يزيد تفريضه او يُنقصه كما تستوجب
الجمالة . وبذلك كان يحلّ تفريض العبدان عنده محل
مسك الدفاتر عندنا .

وعلى هذه الشاكلة كان اذا اشترى احدهم اربعة
اكياس من القمح ديناً كان يأخذ عوداً ويفرضه أربع
جزّات بالعرض . ثم يشقّه بالطول الى شقين ، يأخذ
أحدهما ويعطي الآخر الى البائع . ومتى استحق الدين
يجمع الدائن والمدين ، ويبرز كل منهما شقّة من
العود ، ويقارن أحدهما بالآخر للتثبت من صحة المبلغ

المطلوب ، ثم 'تدفع القيمة .

وفي لبنان كانت العادة منذ خمسين سنة تقريباً ،
ولا سيما في القرى المحرومة الماء ، ان يجتمع ثلاثة او
اربعة اشخاص من وجهاء القرية ويحفروا بئراً يشتركون
في دفع نفقاتها .

ولما كانوا يريدون اقتسام المياه كانت كل واحدة
من النسوة تقتني قصبة طويلة ، وكلما ملأت جرتها
مرة من البئر كانت تفرض القصبة مرة .

وأفضت هذه الوسيلة البسيطة للحساب العددي الى
تجنب خصومات كثيرة بين ابناء القرية الواحدة ، اذ
لولاها لادّعى كل فرد من أفرادها انه مغبون في
نصيبه من الماء .

والظاهر ان تفريض العبدان ظل معمولاً به في
بعض البلدان حتى منتصف القرن الماضي . فكان بائع
الحبّز يحمل معه عوداً وهو يوزع خبزه على البيوت ،

وكلما وزّع رغيفاً فرضه مرة واحدة . وكذلك موزع الحليب كان يفترض عوده بحسب الكميات التي كان يبيعها .

وقد لعب العود المفترض دوراً عظيماً في مساعدة الانسان على التفكير الحسابي . والعود الذي تراه في هذه

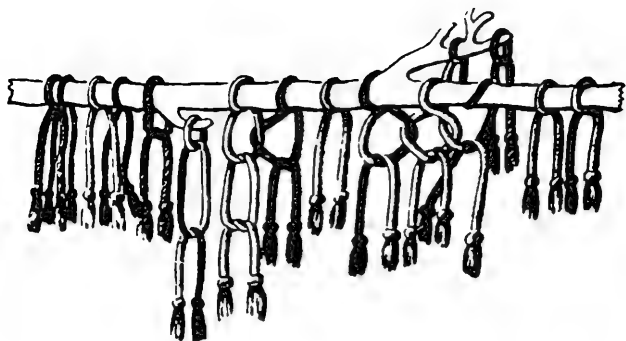


من العيدان المفترضة التي وجدت في بلاد الانكليز

الصورة من الآلات التي كان يستعين بها الانكليز على الاعمال الحسابية . فالفرضة الصغيرة تمثل الليرة الواحدة والفرضات الكبيرة تمثل العشرات والمئات . ومن الغريب ان هذه الآلة لم يبطل استعمالها هناك حتى اوائل القرن التاسع عشر .

ثم ان الحبال المعقّدة كانت عوناً للانسان البدائي

على كتابة الاعداد والاعمال الحسابية . انظر الى هذه



اعداد تدون في حبال معقدة

الصورة ترّ ان العقدة يختلف بعضها عن بعض من حيث شكلها وترتيبها ولون حبالها وغلاظتها وقربها من العود الذي علقت به . ولكل ذلك معانٍ ومغاز عند الاقوام البدائية . فالعقد التي ترمز الى الاعداد يختلف مدلولها باختلاف اشكالها . فالعقدة المفردة تدل على العشرات ، والمزدوجة على المئات ، والمثلثة على الالوف .

وقد عني بلغة العقد منذ اقدم الازمان الفرس
والصينيون وسكان المكسيك والبيرو
في اميركا الجنوبية . وربع سكان البيرو
في استعمال هذه اللغة الى درجة
الاتقان ، ولا يزال بعض الشعوب
في تلك البلاد يحسنون لغة العقد
الى يومنا هذا . فيدون بها الاعداد
والتواريخ ويسجلون الوقائع الحربية
ويكتبون المعاملات التجارية .



خرز منظوم في سلك

وكذلك الحصى والاصداف كانت
شائعة الاستعمال ، وهي لا تزال
معروفة عند بعض الاقوام البدائية .
فهم ينشرون الصدف والودع
ويبردونه ويثقبونه حتى يصير خرزاً .
ثم ينظمون هذه الخرز كما ترى في

هذه الصورة ، ويقال ان الرعاة في تلك القبائل لا يعرفون ان يضبطوا عدد مواشيهم الا اذا جعلوا في سلك منظوم خرزة عن كل راس منها . فاذا ارادوا ان يعدّوها فعلوا ذلك بالمقارنة .

وهنا يجدر بنا ان نتساءل : وما الفائدة من حساب المقارنة هذا ؟ اذا سلمنا ان هذا النوع من الحساب يساعد الانسان البدائي على مقابلة مجموعة بمجموعة أخرى من حيث القلة والكثرة . فهل يساعده على الوصول الى حساب العدد وادراك الاعداد ؟

ان الانتقال من حساب المقارنة الى حساب العدد ليس بالامر العسير . وما لا ريب فيه ان الاصابع كانت من اكبر العوامل على هذا الانتقال . فمن الناحية الواحدة ، يرفع الانسان اصابع يده دفعة واحدة اذا اراد التاكيد ان مجموعة تتألف من خمسة اشياء . كذلك يطوي اصابعه بالتتابع اذا اراد ان

بعد هذه الاشياء . فيكون حسابه في الحالة الاولى
حساب المقارنة ، وفي الثانية حساب العد . فلنتقل
الآن الى البحث في حساب العد . ويسمى ايضاً
حساب اليد .

الفصل الثالث

مصاب اليد

لعل اول عهد الانسان بالحساب عدّه على الاصابع .
فللاصابع اذن فضل كبير في مساعدته على التفكير
الحسابي ، وعلى التوصل الى النظام العشري .
ولما كان الانسان قديماً يمشي حافياً ، فقد تبيّن
له ان يعدّ على اصابع الرجلين ، كما يعدّ على اصابع

اليدى . فكان يحسب على اساس العشرين كما كان
يحسب على اساس العشرة . ولا يزال اثر ذلك ظاهراً
في بعض اللغات فكلمة Vingt في اللغة الافرنسية
- ومعناها عشرون - يُركب منها عدد الثمانين
والتسعين . وكلمة Score في الانكليزية كانت تُركب
منها قديماً الاربعون والستون والثمانون .

ولا يزال العدّ على الاصابع مستعملاً الى يومنا
هذا لدى بعض الاقوام والاطفال الصغار . فاذا سُئلوا
عن عدد ايام الاسبوع ، مثلاً ، اجابوا برفع سبعة
اصابع . واذا احتاجوا الى جمع عددين صغيرين استعانوا
على ذلك بعدّ الاصابع .

ومن الصعوبة بمكان على ابناء هذا العصر ان
يدركوا اهمية العد على الاصابع والدور الخطير الذي
لعبه في تاريخ علم الحساب .

ولئن رجعنا الى تاريخ اوروبا لبضع مئات خلت





































من السنين لرأينا ان طريقة العدّ على الاصابع في حلّ المسائل الحسابية كانت منتشرة انتشاراً واسعاً بين اهل الغرب . وكانت من الفنون التي 'يطلب من كل متعلم ان يُتقنها ويحسن استعمالها .

وكتب الحساب عندهم كانت لا تخلو من ذكر هذه الطريقة وشرحها بواسطة الصور ، اذا اقتضى الأمر . والصورة التي على الصفحة المقابلة مأخوذة من كتاب حساب ظهر في اوروبا في القرن السادس عشر للميلاد .

نرى في هذه الصورة ان الاعداد في السطرين الاولين - اي من الواحد الى التسعة ، ومن العشرة الى التسعين - يُشار اليها باليد اليسرى . وان الاعداد في السطرين الثالث والرابع - اي من (١٠٠) الى (٩٠٠) ومن (١٠٠٠) الى (٩٠٠٠) يُشار اليها باليد اليمنى .

ونرى أيضاً ان اشارات السطر الاول هي اشارات

ارقام ترمز اليها الاصابع على الطريقة الاوروبية

								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								
10	20	30	40	50	60	70	80	90
								
100	200	300	400	500	600	700	800	900
								
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000

السطر الرابع بعينها ، بيد ان اليد تختلف . وكذلك الحال في السطرين الثاني والثالث . وذلك مما يُسهّل على المتعلم حفظ الاشارات ، فهو يتلقن اشارات الاعداد من الواحد الى التسعة باليد اليسرى ، ثم مثلها باليد اليمنى من (١٠٠٠) الى (٩٠٠٠) . وكذلك يتلقن اشارات الاعداد من (١٠) الى (٩٠) باليد اليسرى ، ثم مثلها باليد اليمنى من (١٠٠) الى (٩٠٠) .

ولا يقف فن العدّ على الاصابع عند هذا الحد بل يجاوزه الى عمل المسائل الحسابية جمعاً وطرحاً وضرباً وقسمة . وكانت معرفة هذا الفن من دلائل العلم العالي .

ومن الطريف ان يطّلع القارئ على بعض القواعد التي كانوا يتّبعونها في حلّ الاعمال الحسابية . وهاك قاعدة لضرب الاعداد ما فوق الخمسة :

إذا أردت ان تضرب (9×8) فاطوِ أربعاً من اصابع اليد اليسرى (وهو العدد الباقي من طرح ٥ من ٩) .. واطوِ ثلاثاً من اصابع اليد اليمنى (وهو العدد الباقي من طرح ٥ من ٨) . ثم اجمع عدد اصابع اليدين المطوية ($4 + 3 = 7$) فيكون المجموع عدد العشرات في الجواب ، اي (٧٠) . واخيراً اضرب عدد الاصابع الممدودة بعضها ببعض ($1 \times 2 = 2$) فيكون الحاصل عدد الآحاد في الجواب وهو (٧٢)

ولم يكن العرب أقلّ علماً بحساب اليد من أهل الغرب . وكانوا يسمونه ايضاً حساب « العقَد » او « العقود » اي عقود الاصابع . وكان هذا النوع من الحساب معروفاً عندهم منذ فجر الاسلام .

وقد رتبوا لاوزاع الاصابع آحاداً وعشرات ومئات والوفاً ، ووضعوا لها قواعد مفصلة ، واعتبروا هذا الفن عظيم النفع للتجار ، لاعتقادهم انه أقلّ احتمالاً للخطأ

من « حساب الهواء » ، اي الحساب العقلي ، الذي لا يستعين بالعد على الاصابع .

ولعل من اللذة والفائدة ان يطّلع القارىء على تفصيل اوضاع الاصابع للدلالة على الاعداد ، كما جاء في مخطوطة * عربية ، يرجع تاريخها الى اوائل القرن السادس عشر للميلاد . يقول مؤلف المخطوطة ، وهو مجهول الهوية .

« فاذا أردت الواحد ضمت طرف الخنصر الى اصلها خباً محكما ، فتنتوي العقدتان اللتان فيها .
واذا أردت الاثنين ضمت البنصر معها على تلك الصفة ايضاً .

* هذه المخطوطة موجودة في خزانة جامعة برنستون ، واسمها « كتاب في فضل القوس والسهم واوصافها » . وقد ترجمها الى الانكليزية ونشرها بعنوان Arab archery الدكتور نبيه امين غارس والدكتور روبرت أُلر . وذلك سنة ١٩٤٥

و اذا أردت الثلاثة ضمنت الوسطى معها على تلك
الصفة ايضاً .

و اذا أردت الاربعة تركّبت الوسطى والبصر على
تلك الصفة ورفعت الخنصر خاصة .

و اذا أردت الخمس ضمنت الوسطى وحدها ورفعت
الخنصر والبصر .

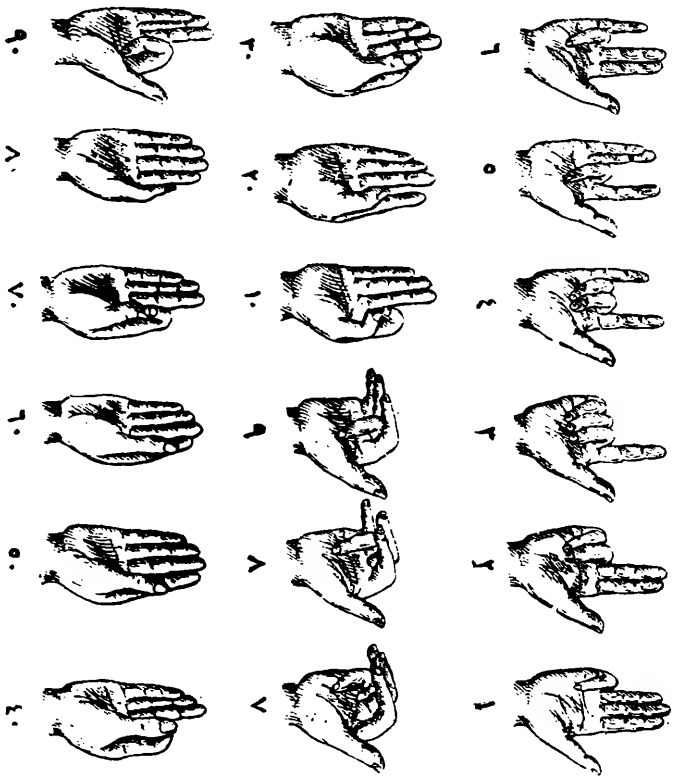
و اذا أردت السته ضمنت البصر وحدها ورفعت
الوسطى والخنصر من حوالها .

و اذا أردت السبعة طويت العقدة السفلى خاصة من
الخنصر وحدها ومددت سائرهما حتى تجعل طرفها على
اللمحة التي في اصل الابهام .

و اذا أردت الثمانية فعلت بالبصر معها مثل ذلك .

و اذا اردت التسعة فعلت بالوسطى مثل ذلك

ارقام ترمز اليها الاصابع على الطريقة العربية



واذا اردت العشرة جعلت طرف ظفر السبابة في باطن العقدة العليا من الابهام .

واذا اردت العشرين جعلت طرف الابهام بين السبابة والوسطى ويكون ما بين العقدتين من وسط السبابة على ظهر الظفر من الابهام .

واذا اردت الثلاثين ضمت باطن طرف السبابة الى باطن الابهام .

واذا اردت الاربعين لَوَّيت الابهام حتى تضع باطن طرفها على ظهر اصل السبابة .

واذا اردت الخمين طَوَّيت الابهام الى الكف بما يلي باطن اصل السبابة .

واذا اردت الستين تركت الابهام على حالها في الخمين وضممت عليها السبابة ضمّاً محكماً حتى نحويها .

واذا اردت السبعين جعلت ظفر الابهام بين

العقدتين من باطن وسط السبابة ولويت طرف
السبابة عليها .

واذا اردت الثانين ووضعت طرف السبابة مما يلي
الوسطى على ظهر الابهام .

واذا اردت التسعين ضمت طرف السبابة الى اصلها
ضمّاً محكماً حتى تنطوي العقدتان اللتان فيها .
وتسريح الاصابع علامة للمئة . ،

وقد ألف العرب في حساب اليد كتباً وأراجيز .
وأليك بضعة أبيات من قصيدة طويلة تبيّن اوضاع
الاصابع للدلالة على الاعداد حتى العشرة آلاف .
ففي عدد الآحاد يا صاحِ أفرِدَنُ

لِيُمنى يديكَ أعْلمَ وإياكَ نَجْهَلا
فللواحد أقْبَضُ خِصْراً ثمَّ بنصراً

للثانين والوسطى كذلك لتكملاً

بعد ثلاث ثم للخنصر (ارفعن)

باربعة والبنصر الخمس أكمل

وفي الستة اقبض بنصرأ دون كلها

على طرف للراحة اسمعته وانقلا

وفي السبعة اقبض تحت الابهام خنصرأ

وفي طرف للراحة القبض فاجعلا

والبنصر ارفع ثم في الثامن اضممن

الى خنصر في القبض للبنصر اعقلا

وفي التسعة الوسطى اضممن معها وفي

جميع الآحاد إفعلان ذا وان علا

وفي عشرة مع عقد الابهام فاستمع

تخلاتي رأساً للمبجحة افعل

واليك ايضاً فقرة من مقال نفيس ظهر في مجلة

عربية قديمة سنة ١٩٠٠ (المشرق) . قال الكاتب :

« ان التجار عندنا يستعملون الى يومنا هذا الحساب
بالاصابع عند بيع أو شراء شيء ثمين أو مهمّ بعده .
وذلك انه اذا وقعت المساومة بين البائع والمشتري ،
وضع المشتري يده في يد البائع ثم يجهلان فوق
يديهما ساتراً كمنديل او محرمة ، ثم يشير المشتري الى
البائع بعقد الاصابع . فاذا لم يعجبه الثمن قال : لا .
واذا قال له : بعثك . فلا يعلم الحاضرون مقدار
الثمن . »

وقد أكد لنا أحد ابناء البحرين ان الفواصين
وتجار اللؤلؤ في الخليج الفارسي لا يزالون الى الآن
يستعملون هذه الطريقة التي وصفها الكاتب في مجلة
المشرق منذ نصف قرن تقريباً .

وخلاصة الكلام ، ان للاصابع فضلاً عظيماً على الانسان
وتقدمه في علم الحساب . فهي التي ساعدته منذ أقدم
الازمان على حل مسائله الحسابية . وهي التي هدته الى

النظام العشري الذي هو ركن من اركان العلوم الرياضية .

وان اندثار فن العد على الاصابع مع كرور الاجيال
لدليل على ان الانسان اصبح ، الى حد بعيد ، في غنى
عن الوسائل الحسية في التفكير الحسابي . وقد ساعده
على ذلك اختراع النظام العشري ، وانتشار الكتابة
والطباعة . وتعميم التعليم بين جميع طبقات الشعب الى
غير ذلك من التطورات الاجتماعية المهمة .

الفصل الرابع

اسماء الاعداد

كلنا نعرف اليوم اسماء الاعداد من أصغرها إلى أكبرها . حتى الولد الصغير يقدر على العدّ من الواحد إلى الالف فما فوق . ولكن التوصل الى هذه الاسماء لم يكن على الانسان القديم بالأمر اليسير . ويدلنا على ذلك تسمية الاعداد عند الأقوام المتأخرة ،

التي لا تزال في علم الحساب حيث كان الانسان
القديم قبل مئات الالوف من السنين .

ان بعض هؤلاء المتأخرين لا يعرفون اسماً لما فوق
الخمس من الاعداد . وكل ما زاد على الخمس يسمى
عندهم بالكثير . ولعل بعضهم يعرف اسماً للعشرة
والعشرين ايضاً . أما اسماء الاعداد المعروفة منا فمجهولة
لديهم .

فاذا أرادوا أن يقولوا اثنين ، مثلاً ، قالوا
« عيني » أو « أذنين » أو « جناحين » . وإذا
أرادوا أن يقولوا ثلاثة قالوا « ورقة البرسيم » وهي
ورقة مؤلفة من ثلاث وريقات . وإذا أرادوا أن
يقولوا أربعة قالوا « أصابع طير النعام » أو « قوائم
الحيوان » . وإذا أرادوا أن يقولوا خمسة أو عشرة
قالوا « يد » أو « يدان » . وإذا أرادوا أن يقولوا
عشرين قالوا « انسان » باعتبار ان للانسان عشرين

اصبأ .

وبما لا ريب فيه أن كثيراً من أسماء الأعداد التي 'تستعمل اليوم في لغاتنا المختلفة يرجع أصلها إلى أشياء محسوسة كهذه الأشياء التي سردناها . وعلى مرور الأجيال طغى مدلول اللفظة الجديد على مدلولها القديم ، وأصبح اسم الشيء المحسوس إسمًا لعدد مجرد ، ونسيت العلاقة الأصلية بين المدلولين .

ولعل احسن مثال على هذه النظرية اسم العدد خمسة في بعض اللغات الحديثة . يتضح لنا ذلك إذا قابلنا في اللغة الروسية كلمة Piat ومعناها خمسة بكلمة Piast ومعناها اليد الممدودة . كذلك إذا قابلنا كلمة Pantcha السنسكريتية ومعناها خمسة بكلمة Pentcha الفارسية ومعناها اليد .

وبما يستحق الملاحظة ان أسماء الأعداد ما فوق العشرة تتركب على نط واحد في معظم لغات العالم ،

سامية كانت أم اوربية أم مغولية لأن الأساس في تركيبها هو النظام العشري . ومعنى ذلك اننا نجد في جميع هذه اللغات أسماء خاصة لكل من الاعداد العشرة الاولى . اما الاعداد التي فوق العشرة فتتركب من الاعداد العشرة الاولى ، يضاف اليها المئة والالف في تركيب الاعداد الكبيرة . ولا شك في ان النظام العشري اثر من آثار العد على الاصابع .

على ان في العالم نظامين آخرين من بقايا حساب العد على الاصابع هما النظام الخمسي والنظام العشري . فالاول فاجم من العد على اصابع اليد الواحدة . والثاني من العد على اصابع اليدين والرجلين معاً .

وفي النظام الخمسي أسماء خاصة للاعداد الخمسة الاولى . اما الاعداد التي فوق الخمسة فتتركب من هذه الاعداد . وهاك أسماء الاعداد من الواحد إلى العشرة عند بعض الشعوب المتأخرة :

واحد ، إثنان ، ثلاثة ، اربعة ، يد ، واحد آخر ،
 اثنان آخران ، ثلاثة اخرى ، اربعة اخرى ، يدان .
 ولماذا استعمل اولئك الاقوام للعدّ يداً واحدة
 بدلاً من اليدين ؟ يُعلّل العلماء ذلك بأن الانسان
 البدائي قلّمها شوهده اعزل . فاذا اراد ان يعدّ على
 أصابعه تأبط سلاحه وعدّ على أصابع اليد الواحدة ،
 مستعيناً باليد الأخرى . وقد يكون هذا التعليل معقولاً .
 وأغلب الظن أن الرومان القدماء كانوا يسبّرون
 على النظام الخمسي . بدلنا على ذلك أن عندهم رقماً
 خاصاً للخمسة هكذا V ، وآخر للخمسين L ، وآخر
 للخمسمائة D .

أما النظام العشري فهو أعم استعمالاً من الخمسي ،
 ويُستعمل كثيراً عند بعض الشعوب من سكان اميركا
 الاصليين . هؤلاء يقسمون يومهم إلى عشرين ساعة ،
 ويؤلفون الفرقة العسكرية من (٨٠٠٠) جندي (أي

(٢٠ × ٢٠ × ٢٠)

وفي اللغات الحديثة آثار لهذا النظام كما رأينا . ففي اللغة الانكليزية ، مثلاً ، Score معناها (٢٠) ، و Two - Score (٤٠) ، و Three - Score (٦٠) . وفي اللغة الافرنسية Vingt معناها (٢٠) ، و Quatre - Vingt (٨٠) ، و Quatre - vingt - dix (٩٠) . وفي اللغة الافرنسية غير هذه الاسماء . فهناك فرقة عسكرية قديمة كان الفرنسيون يسمونها Onze - Vingt ، لأنها مؤلفة من (٢٢٠) جندياً ، وهناك أيضاً مستشفى قديم كانوا يسمونه Quinze - Vingt^{١٥} لأنه كان يأوي (٣٠٠) مريض .

وصفة القول ، أن علم الحساب لا يستغني عن اسماء الأعداد ، وإن اختلفت التسمية باختلاف النظام الذي تسير عليه . فالعدّة على الأصابع أو بواسطة الحصى أو الصدف أو العيّدات لا يغني عن العدّة

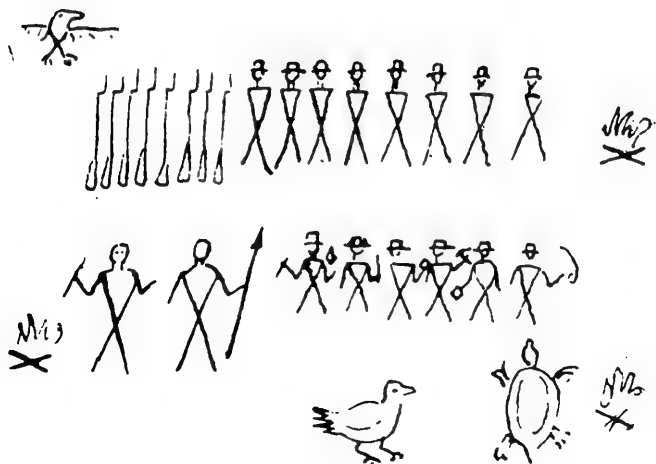
بأسماء الأعداد . فمجموعات الحصى والصدف والعيّدان لا
يتيسّر وجودها في كل زمان ومكان . والأصابع ،
وإن كانت رفيقة الإنسان في حلّه وترحاله ، لا تصلح
لعدّ ما فوق العشرة أو العشرين . أما أسماء الأعداد
فيسهل حفظها في الذاكرة لحين الطلب . وتتسع الذاكرة
للاعداد مهما تكن كبيرة .

الفصل الخامس

كتابة الاعداد بالصور

كما ان الانسان تعلم ، على كرور الأجيال ، كيف
يعدّ ويسمّي الاعداد بالاسماء ، كذلك تعلّم بما أوتي
من الذكاء وقوة الابتكار كيف يكتب الأعداد . ولعل
الذي حمّله على كتابة الأعداد هو رغبته في تدوين
عدد مواشيه وسائر ممتلكاته .

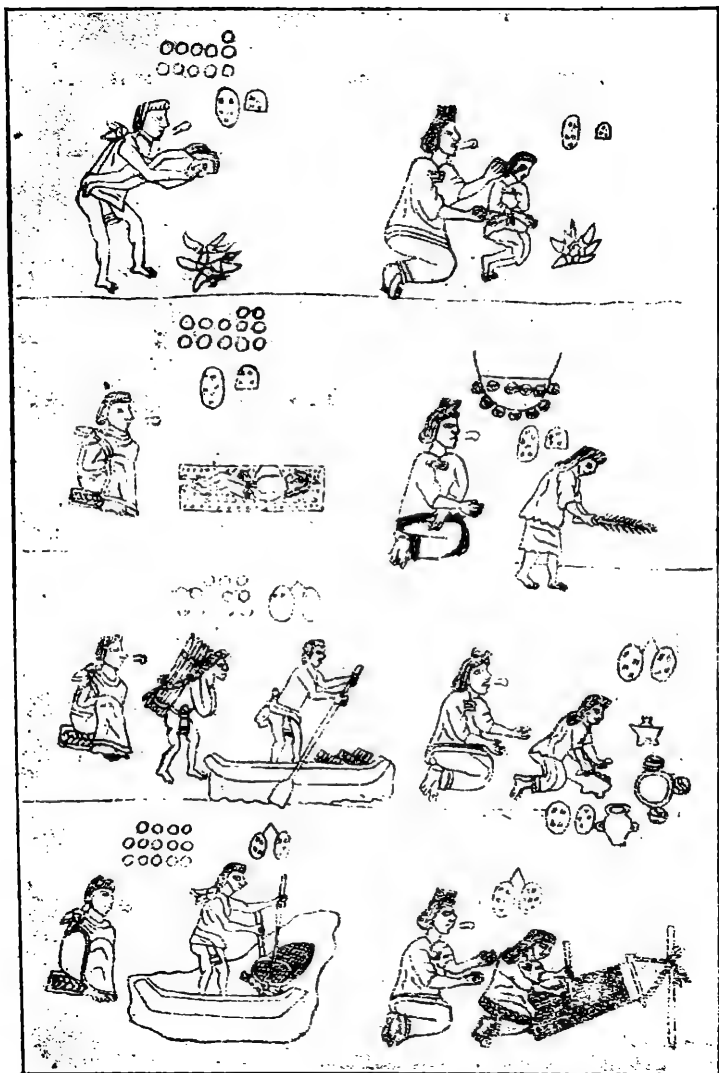
وكان اول عهده بالكتابة رسم الصور . فكان اذا
 اراد ان يعبر عن ثلاثة اسود كتابة رسم صورة ثلاثة
 اسود او رؤوسها . واذا اراد ان يكتب ان ثمانية
 رجال كانوا مقيمين في خيمة رسم صورة الخيمة والى
 جانبها صورة الرجال الثمانية . واذا اراد ان يكتب
 ان رحلة في البحر استغرقت ثلاثة ايام رسم صورة



كتابة الاعداد بالصور

مركب فوق الماء والى جانبه صورة ثلاثة شمس .
انظر الى هذه الرسالة التي كتبها دليان من هنود
اميركا كانا يرافقان حملة كشفية الى منابع نهر الميسيسيبي .
وفعواها ان ستة من الرجال البيض خيموا في تلك
البقعة يرافقهم ثمانية رجال مسلحين ودليان . ففي
السطر الاول صورة الجنود وبنادقهم . والى اليمين
صورة النار التي نزلوا حولها ، والى اليسار صورة
ماشق وهو اسم الدليل الاول . ويمثل السطر الثاني
الرجال الستة . رئيسهم يحمل سيفاً ، وامين السر يحمل
كتاباً ، والخبير بطبقات الارض يحمل مطرقة ، ثم
الاعضاء الباقين . والى اليسار الدليلان الهنديان وفي
جانبهم نار مخيمهم . اما السطر الاخير ففيه نار الجماعة
الكشفية والى جانبها سلحفاة ودجاجة برّية من صيد
الدليلين .

واليك صورة اخرى من صور سكان اميركا الاصليين



كتابة الاعداد بالصور عند سكان اميركا الاصليين

وهذه الصورة الطريفة تشرح للقارىء كيف يجب ان يُربى الولد ما بين الحادية عشرة والرابعة عشرة من العمر . فالصور الاربع الى جهة اليسار تمثل تربية الصبي على يد ابيه ، والصور الاربع الى جهة اليمين تمثل تربية البنت على يد امها ، والدوائر الصغيرة في كل من السطور الاربعة تشير الى الاعمار ، والاشكال البيضوية وانصافها تدل على عدد الارغفة التي يجب ان تعطى للولد غذاء يومياً في السن المعينة .

وعلى مرور السنين تعلم الانسان ان يستعويض من رسم الصور المتعددة للشيء الواحد برسم الشيء مرة واحدة والى جانبه خطوط تدل على العدد المطلوب . فاذا اراد ان يكتب ثلاثة اسود ، مثلاً ، رسم صورة اسد واحد والى جانبها ثلاثة خطوط .

ومثل هذه الصورة ضريحاً لزعيم من زعماء هنود اميركا كُتب عليه قسم من تاريخ حياته . ترى في



كتابة الاعداد
بالصور والخطوط

رأس البلاطة رسم وعل إرفع
قوائمه الاربع ، بما يدل على ان
الزعيم - واسمه وعل - قد مات
ودفن في ذلك القبر . وترى
تحت رسم الوعل صورة رأس
غزال . ويشير ذلك الى ان
الفقيذ كان حياً غزلان . ثم
انه كان ايضاً رجل حرب .
وهذه الخطوط على الجانبين
تشير الى عدد المعارك التي
خاضها . أما المعركة الاخيرة

فقد دامت شهرين كاملين كما ترمز الى ذلك صورة
الهلالين في أسفل البلاطة .

وكما أن الانسان الاول تعلم في العصور القديمة
كيف يعبر عن أفكاره برسم الصور كذلك تعلم كيف

يدون الأعداد برسم الخطوط . ودلينا على ذلك البقايا
الكثيرة التي عثر عليها علماء الآثار في المغاور القديمة
المنتشرة في آسيا وأوروبا وأفريقيا . عثروا على
خطوط مفرّضة في العيدان ، ومنقوشة في الصخر ،
ومطبوعة على الفخار .

وما أكثر ما يلجأ الأمميّ في هذه الأيام الى
كتابة الأعداد بواسطة الخطوط . فإذا أراد تدوين عدد
القروش التي دفعها أو قبضها ، وأوعية الزيت
التي باعها أو اشتراها استعان على ذلك برسم
الخطوط .

حتى إنّنا نحن المتعلمين نكتب الأعداد في بعض
الأحيان برسم خطوط عمودية متوازية نجعلها خمسة
خمس لكي يسهل علينا عدّها . وإنّا لنفعل ذلك
عندما نعدّ بعض الأدوات المتفرقة . فإذا انتهينا من
الاحصاء دوّنّا مجموع الخطوط بالأرقام .

وبما لا ريب فيه أن لكتابة الخطوط أثراً كبيراً
في شكل الأرقام ، ولا سيما القديمة منها . فإذا فحصنا
هذه الأرقام رأينا أن كثيراً منها مأخوذ في الأصل
عن الخطوط .

الفصل السادس

كتابة الاعداد بالرموز

لم يطل الأمر بالانسان القديم حتى تعلّم كيف يكتب الأرقام بواسطة رموز خاصة ، اشتق بعضها من الحطوط أو أخذ عن الاصابع ، والبعض الآخر نجم من الحروف الهجائية وغير ذلك .

ومع أن أشهر هذه الارقام الرمزية واشيعها استعمالا

هي الأرقام الرومانية ، فاننا نقتصر في هذا الفصل على البحث في الارقام القديمة عند البابليين والمصريين والاميركيين الاصليين ، تاركين البحث في الأرقام الرومانية لفصل آخر . ويرجع تاريخ هذه الأرقام القديمة إلى القرن الثلاثين قبل الميلاد . وهي تتشابه من وجوه عديدة كما سنرى .

١- الارقام الامبركية القديمة

كان بعض سكان اميركا الاصليين يجمعون في كتابة الأعداد الصغيرة ما بين الخطوط والنقط . وهاك مثالا على ذلك :

<u> </u>
٥	٤	٣	٢	١
<u> </u>
١٠	٩	٨	٧	٦

...

 ١٨

 ١٥

•

 ١١

أما الأعداد الكبيرة فكانوا يعبرون عنها برموز أخرى . فصورة العَلَم ، مثلا ، كانت تدل على العشرين ، وصورة ورقة الصنوبر تدل على الأربعمائة . فإذا أرادوا أن يكتبوا عشرين بقرة رسموا بقرة وعلى رأسها عَلَم ، وإذا أرادوا أن يكتبوا (٤٠٠) كيس رسموا كيساً كبيراً فوقه ورقة صنوبر .

وفي بعض المتاحف اليوم صور طريقة من هذا النوع . وهاك نموذجاً منها .



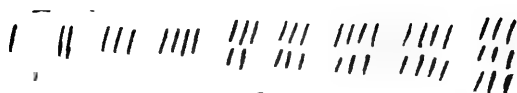


أعداد رمزية عند المصريين الأصليين

إن الصورة في السطر الاول تمثل (٢٠٠) جرة
 عسل ، وفي السطر الثاني (٢٠٠٠) احرام ، وفي
 الثالث (١٢٠٠) سلة مكشوفة و (٤٠٠) سلة
 مغطاة .

٢ - الارقام المصرية القديمة

والمصريون الذين اشتهروا بالكتابة الهيروغليفية كانوا
 يكتبون الاعداد أيضاً بالرموز . فالاعداد التسعة الاولى
 كانوا يعبرون عنها بخطوط كما ترى في هذا الشكل .



١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

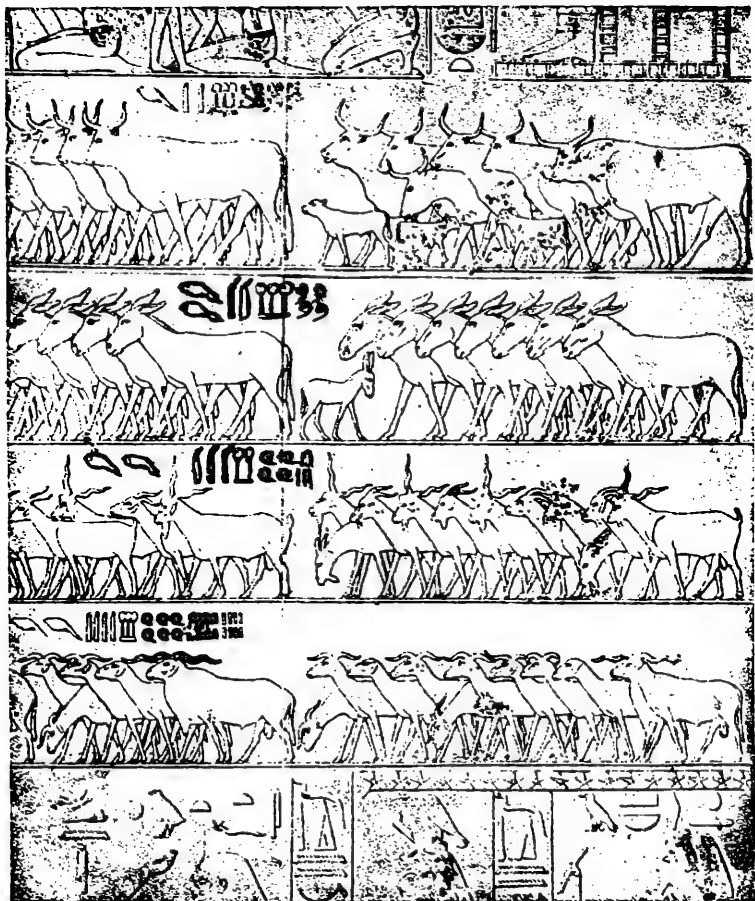


١٠ ٢٠ ٣٠ ١٠٠ ٢٠٠ ١٠٠٠ ٢٠٠٠ ١٠٠٠٠

الأرقام الهيروغليفية المصرية

والعشرة كانوا يرمزون إليها بقنطرة ،
 والمئة بمجمل ملفوف ، والألف بزهرة ، وعشرة
 الآلاف باصبع ممدود ، والمئة ألف بفيلم (صغير
 الضفدع) ، والمليون برجل ممدود اليدين .

وهاك كتابة مصرية وُجِدَت في مدفن من مدافن
 الفراعنة ، وفيها رسوم أنواع مختلفة من الحيوانات ،
 وفوق كل نوع منها عدده مكتوباً بهذه الرموز .
 فهناك من المواشي في الصف الأعلى ١٢٣٤٤٠ ،
 ومن الخمر ٢٢٣٤٠٠ ، ومن المعزى ٢٣٢٤١٣ ، ومن



وثيقة مصرية مكتوب عليها أرقام هيرغليفية

النوع الأخير ٢٤٣٦٨٨ .

وكان المصريون إذا أرادوا ضرب عدد في عدد ،
و قسمة عدد على عدد ، لجأوا إلى طريقة التضعيف .
لنأخذ ، مثلاً ، هذا العمل الحسابي : ٣٧×١١ . إن
عمالاً كهذا كانوا يعالجونه على هذه الصورة ، مستخدمين
الارقام المصرية الخاصة :

١ ٣٧

٢ ٧٤

٤ ١٤٨

٨ ٢٩٦

ثم يأخذون من هذه الحواصل المضاعفة ما يساوي
مجموعه الحاصل العام هكذا :

$$(٣٧ \times ١) + (٣٧ \times ٢) + (٣٧ \times ٨)$$

$= ٤٠٧$. أي ثمانية أضعاف العدد يضاف إليها ضعفا
العدد مع العدد نفسه يساوي مجموعها العدد مضروباً

في ١١ .

وكانوا يعالجون على هذه الصورة أعمال القسمة .
فاذا أرادوا قسمة ٤٠٧ على ٣٧ اتبعوا طريقة
التضعيف نفسها فكان الخارج ٨ + ٢ + ١ .
وبما لا ريب فيه أن طريقة التضعيف والتنصيف
عند المصريين كان لها أثر كبير في علم الحساب مدة
آلاف من السنين . وظلت هذه الطريقة متبعة في
أوروبا حتى القرن السادس عشر بعد الميلاد .

٣ - الأرقام البابلية

هذا فيما يتعلق بالأرقام والحساب عند الاميركيين
الأصليين والمصريين القدماء . أما البابليون فكانت لهم
أرقام خاصة ، وكانوا يهتمون اهتماماً عظيماً لعلم الحساب
وعلم مسك الدفاتر . ويتبين لنا ذلك من آثارهم الكتابية
التي تحوي الشيء الكثير من الجداول الحسابية ، على

اختلاف أنواعها ، ولوائح البيع والشراء واجور العمال .
وفضلاً عن ذلك قد اشتهروا بعلم الفلك . والذي
زادهم ولعاً بهذا العلم اعتقادهم أن النجوم أثراً في
حياة البشر ومقدراتهم . فكان كهم أنهم يرقبونها
ويحسبون مواقيتها ويتتبعون حركة سيرها ، ليستدلوا
بها على أحوال الناس ومستقبلهم .

ولا شك في أن اشتغالهم بالعلوم الرياضية والفلكية
كان له أثرٌ كبير في علومنا الحاضرة . فاليهم يرجع
الفضل ، مثلاً ، في تقسيم اليوم إلى أربع وعشرين
ساعة ، والساعة إلى ستين دقيقة ، والدقيقة إلى ستين
ثانية ، والدائرة إلى ثلاثمائة وستين درجة .

وكان البابليون يكتبون الأرقام وغير الأرقام
بالرموز الأسفينية . وقد سميت بالأسفينية لأنها مركبة
من خطوط تشبه شكل الأسفين الذي يُستعمل لفلق
الحطب وغيره . وكانوا يختمون هذه الرموز على ابن

طريّ بقلم من قصب أو معدن . ثم يشوون اللين
فيصير خزفاً لا تقوى السنون على محو الكتابة عنه .

وهناك صورة

لوحة قديمة من
خزف مكتوب
عليها بالارقام
البابلية جدول
الضرب من :

١٨ × ١ الى

١٨ × ١١ . في

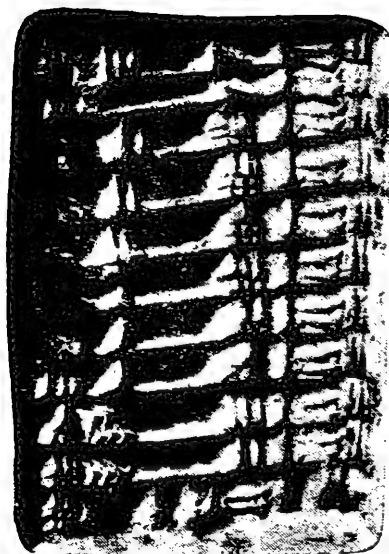
العمود الأوسط

الأعداد من ١ الى

١١ ، وفي العمود

الأيمن الحواصل

١٨ و ٣٦ و ٥٤ و ٧٢ الى آخرها .



الارقام البابلية

وفي هذا الشكل ترى الارقام البابلية . وهي
 قديمة يرجع تاريخها الى الف السنين قبل الميلاد . اذا
 تأملت في هذه الارقام لاحظت اموراً عديدة .
 اولاً ، ان التسعة الاعداد الاولى يُعبّر عنها

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
			الخ					
١٠	٢٠	٣٠	الخ	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠
٩٠	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠
	الخ							
٩٠٠	الخ	١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠

الارقام البابلية

بخطوط عمودية ، نَسَقَتْ تنسيقاً واضحاً يُسهّل على
 القاريء حلها دون عدّ . اما العشرة فلها شكل
 خاص .

ثانياً ، تُركَّب الأعداد الكبيرة من الصغيرة
بإضافة بعضها الى بعض جمعاً وطرحاً وضرباً . ويتضح
لنا ذلك اذا دققنا في هذه الأعداد من اولها الى
آخرها .

ثالثاً ، ان نظام العدّ عند البابليين هو النظام
الستيني المبني على الوحدة (٦٠) بمعنى انهم كانوا
يعتبرون الستين من الأعداد الاساسية التي تتركب منها
الأعداد الكبيرة . فالمئة ، مثلاً ، مركّبة من الستين
يُضاف اليها اربع عشرات ، والمئة والعشرون مركّبة
من ستين وستين ، وهكذا دواليك . وأغلب الظن
أن الأعداد البابلية في اول عهدها لم تتجاوز الستين .
ذلك ما تدلنا عليه آثارهم الكتابية . فقد وُجدت حديثاً
على ضفاف الفرات لوحات من خَرْف مكتوب عليها
بالارقام الاسفينية جدول في مربّعات الاعداد من ١
الى ٣٠ . ولما جاء البابليون لكتابة مربّع ٨ و ٩

و ١٠ و ١١ ، مثلاً ، كتبوا ٦٤ هكذا ١٠٤ وكتبوا
٨١ هكذا ١٠٢١ وكتبوا ١٠٠ هكذا ١٠٤٠ وكتبوا
١٢١ هكذا ٢٠١ وهلم جرّاً . ومعنى ذلك ان الرقم
الى يسار الفاصلة كان يمثل عدد الستينات يُضاف اليها
العدد الى يمين الفاصلة .

وبعد أن بحثنا الأرقام القديمة عند الاميركيين
والمصريين والبابليين القدماء لننتقل الى الكلام على
غيرهم من الشعوب القديمة التي كانت تستعمل الحروف
المجاثية للدلالة على الاعداد .

الفصل السابع

كتابة الأعداد بالألفباء

ان اول من استعمل الحروف الهجائية للدلالة على الأعداد - على ما نعلم - هم الفينيقيون سكان السواحل اللبنانية السورية في العصور القديمة . ولا عجب ، فان الفينيقين هم الذين أخذوا هذه الحروف عن أهل سيناء ونشروها بين الشعوب القديمة .

وفضلاً عن نشرهم لحروف الهجاء كذلك نشروا استعمالها بمثابة الأرقام . ومن جملة الذين اقتبسوا هذه الفكرة عنهم العرب واليونان .

كان العرب يعتمدون الألفباء للتعبير عن الأرقام ، وظلوا كذلك حتى القرن التاسع بعد الميلاد . واليك الألفباء مرتبة على الترتيب الأبجدي القديم ، وهو أيجد هوّز حطّي كَلَمَن سَمَمَص قَرَشَت كَحْذ كَضْطع . وقد وضعنا تحت كل حرف مدلوله العددي .

ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠

٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠
س	ح	ف	ص	ق	ر	ش	ت	ث	خ	ذ

ض ظ غ .
٨٠٠ ٩٠٠ ١٠٠٠

وانك لترى في هذه الأعداد انهم جعلوا الحروف

التسعة الاولى للدلالة على الآحاد ، وهي لا تزال تستعمل الى يومنا هذا بقصد الترقيم ، والتسعة التالية للدلالة على العشرات ، والتسعة التي بعدها للدلالة على المئات ، وجعلوا الحرف الثامن والعشرين للدلالة على الألف . اما بقية الالوف حتى التسعمائة الف فقد عبروا عنها بالحروف نفسها ، تضاف اليها الفين وقيمتها العددية الف ، ويضرب كل منها بالفين .

مثال ذلك بغ مدلولها ٢٠٠٠ و طغ ٩٠٠٠ وكغ ٢٠٠٠٠ وصغ ٩٠٠٠٠ ورغ ٢٠٠٠٠٠ وظغ ١٩٠٠٠٠٠٠ وما عدا ذلك تتركب الاعداد من الحروف يضاف بعضها إلى بعض على سبيل الجمع . فاذا كتبوا « رأس » ، مثلاً ، كانت قيمة هذه الكلمة ٢٠٠ + .
 ٦٠ = ٢٦١ . وإذا كتبوا « عالم » كانت قيمة هذه -
 الكلمة ٧٠ + ١ + ٣٠ + ٤٠ = ١٤١ .

وعلى هذا النحو 'تكتب الاعداد من الاحد عشر

إلى التسعة عشر هكذا :

يا	يب	يج	يد	يه	يو	يز	يح	يط
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩

وُيُستعمل حساب الأبجدية هذا في التاريخ الشعري .
وهو عبارة عن الأتيان بكلام يتضمن ذكر حادثة .
فإذا جمعت حروفه على حساب الأبجدية أو حساب
الجُمُل تخرج منها السنة التي وقعت فيها تلك
الحادثة .

مثال ذلك هذا البيت من الشعر الذي نظمته
الأديب الشيخ نجيب الحداد وهو يحضر مؤرخاً فيه
وفاته :

ولّى « النجيب » فأرخوا قبراً له
~~لقد مات~~ قد مات مشتاقاً إلى لبنان
فإذا جمعت الكلمات التي بعد لفظة (فأرخوا)
كان المجموع ١٨٩٩ وهي سنة وفاته .

وللتاريخ الشعري شروط متفق عليها اليوم والبيك
أهمها :

اولاً - أن تُذكر الكلمات التي يراد بها التاريخ
بعد لفظة مشتقة من فعل أرّخ . ولا يُحسب ما
اتصل بها من الحروف كالهاء من يؤرخه والياء والنون
من مؤرخين .

ثانياً - أن يكون الكلام الجامع التاريخ في البيت
الأخير من الشعر .

ثالثاً - أن تُحسب الحروف كما هي صورتها ، دون
مراعاة لفظها . فالألف بصورة الياء تُحسب ياءً والمادة
لا تُحسب شيئاً . والحرف المشدد يُحسب حرفاً
واحداً . والوار في عمرو يُحسب واواً . وألف نصرها
تُحسب . والخلاصة إنه يُنظر إلى صورة الكلمات دون
لفظها .

رابعاً - أن يكون للفظ التاريخ معنى متعلق بما

قبله لا أن يكون حشواً بلا معنى .

خامساً - أن يحوي شطر التأريخ نكتة متعلقة بالحادثة وأن لا يكون مبهاً ولا معقداً ولا متكلفاً . وكذلك كان اليونان يعتمدون على الألفباء للتعبير عن الأرقام . ولكي يميزوها عن الحروف العادية ، أضافوا إلى جانبها خطأ صغيراً . ثم احتاجوا إلى ثلاثة

α'	β'	γ'	δ'	ε'	ς'	ζ'	η'	θ'
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

ι'	κ'	λ'	μ'	ν'	ξ'	ο'	π'	ρ'
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠

ρ'	σ'	τ'	υ'	φ'	χ'	ψ'	ω'	Ͱ'
١٠٠	٢٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٧٠٠	٨٠٠	٩٠٠

α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	θ
١٠٠٠	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠	٨٠٠٠	٩٠٠٠

الأرقام اليونانية القديمة

حروف جديدة ، فزادوها على حروفهم فصارت سبعة وعشرين .

انظر إلى الألفباء اليونانية في الصفحة السابقة وقد زيدت عليها الحُطوط الصغيرة ووضع تحت كل حرف مدلوله العددي .

تأمل هذه الأرقام تَرَ أن اليونان جعلوا الحروف التسعة الأولى للدلالة على الآحاد ، والتسعة الثانية للدلالة على العشرات ، والتسعة الثالثة للدلالة على المئات . زد على ذلك أنهم كانوا يكتبون الأعداد من ١ إلى ٩٩٩ باضافة هذه الحروف بعضها إلى بعض كما ترى في الشكل على الصفحة المقابلة .

أما الحروف فقد عبّروا عنها بالحروف الهجائية نفسها يضاف الحُط الصغير إلى اليسار بدلا من اليمين . لنأخذ ، مثلاً ، الحرف الأول عندهم وهو α فاذا وضعوا الحُط إلى اليمين هكذا α دلّ على الواحد ، وإذا

$\begin{matrix} \alpha' \\ \text{١٢} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \beta' \\ \text{١٣} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \gamma' \\ \text{١٤} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \delta' \\ \text{١٥} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \epsilon' \\ \text{١٦} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \zeta' \\ \text{١٧} \end{matrix}$
 $\dots\dots$

$\begin{matrix} \eta' \\ \text{١٨} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \theta' \\ \text{١٩} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \iota' \\ \text{٢٠} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \kappa' \\ \text{٢١} \end{matrix}$
 $\dots\dots$

$\begin{matrix} \rho\alpha' \\ \text{٢٢} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \rho\beta' \\ \text{٢٣} \end{matrix}$
 $\dots\dots\dots$

$\begin{matrix} \mu\rho\kappa\eta' \\ \text{٢٤} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \beta\nu\theta\epsilon' \\ \text{٢٥} \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \epsilon\omega\pi\tau\epsilon' \\ \text{٢٦} \end{matrix}$

تركيب الأعداد اليونانية بالاضافة

وضعوه إلى اليسار هكذا α دلّ على الألف . كذلك
 الحرف الثاني عندهم وهو β . فكان العدد اثنين يكتب
 هكذا β والألفان هكذا $\beta\alpha$.

وكان اليونانيون يعطون لكل كلمة قيمة عددية .
 وكانت قيمة الكلمة تساوي مجموع قيمة الحروف التي
 تتألف منها . وإذا تساوت كلمتان مختلفتان من حيث

قيمتها العددية كانتا ، في نظرهم ، متشابهتين في المعنى .
وكان أحدهم إذا أراد ذمّ عدوّ له فتش عن
اسم مذمّة يساوي مجموع حروفها مجموع حروف اسم
هذا العدو ، ليبرهن بذلك على أنه أهل للمذمة .
ويحكى أن شاعراً يونانياً أراد يوماً أن يهجو زميلاً
له ، فعيّره بأن مجموع حروف اسمه كمجموع حروف
كلمة يونانية معناها الطاعون .

وقد اتبع اليونان القدماء في ذلك بعض مفسّري
نبوؤات الكتاب المقدس . ومن أطرف ما سجل لنا
التاريخ في هذا الباب أن عالماً كاثوليكياً من معاصري
لوثيروس الشهير كتب كتاباً يبرهن فيه على أن العدد
٦٦٦ الذي جاء في سفر الرؤيا رامزاً إلى المسيح الدجال
إنما هو لوثيروس بعينه . فردّ عليه لوثيروس أن هذا
العدد إنما يرمز إلى عهد البابوية . فتأمّل !

الفصل الثامن

الارقام الرومانية ومعضلاتها

ننتقل الآن الى الكلام عن الارقام الرومانية ،
وهي اكثر الارقام القديمة شيوعاً واطولها عمراً .
والرومانيون - كما لا يخفى - من اعظم الشعوب
القديمة عزاً وجاهاً وسلطاناً . وقد سيطروا على العالم
مدة طويلة من الزمن ، وتوالى فتوحاتهم ، واتسعت

املاكهم ، وضمت مدينتهم الشرق والغرب معاً . فلا
غريبة اذا استطاعوا - بفضل اتساع املاكهم
وامتداد عصرهم - ان ينشروا ارقامهم ولغتهم . وقد
ظلت ارقامهم اداة الحساب ، كما ظلت لغتهم اللاتينية
اداة العلم والادب والفلسفة ، قرونًا عديدة .

والارقام الرومانية لم ينحصر استعمالها في العصور
الرومانية ، بل عاشت بعدها اجيالاً عديدة .

وسقطت مدينة روما في اواخر القرن الخامس
للميلاد ، فدالت بسقوطها دولة الرومانيين . وطفعت على
اوروبا موجات من الفتوحات البربرية ، فاندثر الشيء
الكثير من معالم المدنية الرومانية ، وعمّ الجهل والظلام
ردحاً من الزمن ، حتى قام الامبراطور العظيم شارلمان .
وكان يملك على فرنسا وعلى القسم الاكبر من اوروبا
الغربية . ولقد كان هذا الامبراطور معاصراً للخليفة هرون
الرشيد ، وكان مثله يحب العلم ويرغب في نشره بين

رعاياه ، بعد ان خيم الجهل عليهم ردحاً من الدهر .
وانصل به يوماً ان في بلاد الانكليز عالماً كبيراً اسمه
ألكون يستطيع ان يحدث في رعاياه نهضة علمية
عظيمة . فاستدعاه الى فرنسا وكلفه القيام بهذه المهمة .

جاء هذا العالم الى بلاط الامبراطور ولبت زماناً
طويلاً يعنى بالتربية والتعليم ويؤلف الكتب في الموضوعات
المختلفة ، وكان في جملة مؤلفاته كتاب في الحساب
اعتمد فيه الارقام الرومانية . وفي الواقع ان هذه
الارقام ظلت اعمّ اداة لعلم الحساب في اوروبا حتى
اواخر العصور الوسطى .

وهذه الارقام التي وضعها الرومانيون القدماء ثم
انتشرت بانتشار فتوحاتهم لا تزال معروفة حتى يومنا
هذا . ومع انها لم تعد تستعمل في علم الحساب فانها
تستعمل لأمر غير ذلك كالترقيم وما أشبه ، والجدول
التالي يعطينا فكرة عامة عن هذه الارقام :

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX
	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	XXXV	XXXVI	XXXVII	XXXVIII	XXXIX	XL
	XL I	XL II	XL III	XL IV	XL V	XL VI	XL VII	XL VIII	XL IX	L
١٠٠٠	=	M		٥٠٠	=	D	١٠٠	=	C	٥٠
										= L

تأمل هذه الأرقام ترَعدة أمور مهمة :

أولاً - إن العشرة الأعداد الأولى يُعبّر عنها بخطوط يمكن إرجاعها إلى أصابع اليد . ولعل الخمسة تمثل اليد المفتوحة والعشرة اليدين معاً . وكانت الأربعة تكتب في الأصل هكذا III كما أن التسعة كانت تكتب هكذا VIII .

ثانياً - تضاف إلى هذه الأرقام بعض الحروف الهجائية مثل L للدلالة على الخمسين ، و C للدلالة على المئة ، و D للدلالة على الخمس مئة ، و M للدلالة على الألف . وتركّب منها الأعداد الكبرى أيضاً بالإضافة جمعاً وطرحاً . فالخمسون ، مثلاً ، تصير أربعين هكذا XL وستين هكذا LX . وسنة ١٩٤٨ الميلادية تكتب هكذا MDCCCXLVIII .

والظاهر أن الرومان اقتبسوا من اليونان فكرة استعمال الحروف الهجائية للدلالة على الأعداد . وبما لا

ريب فيه أن للحضارة اليونانية أثراً كبيراً في الحضارة الرومانية .

ثالثاً ، تراكب الأعداد الكبيرة من الصغيرة بإضافة بعضها الى بعض جمعاً وطرحاً . فاذا اضافوا عدداً صغيراً الى بين عدد كبير عنوا بذلك جمعه اليه . واذا اضافوه الى اليسار كان ذلك لطرحه منه فهم يضيفون الى الخمسة واحداً ، فان وضعوه الى اليمين صار العدد ستة ، وان وضعوه الى اليسار صار اربعة . وعلى هذا النمط تصير العشرة تسعة هكذا IX ، وتصير احد عشر هكذا XI .

وكان الرومان يكتبون العدد الواحد تارة بلاضافة جمعاً وتارة بلاضافة طرحاً كما تدلنا على ذلك آثارهم الكتابية ، كالأثر الذي نراه في الصورة التي على الصفحة المقابلة . وهو لوحة من اللوحات التي كانوا يضعونها على الطريق العام ناقشين عليها اسماء بعض المدن التي

VIA FUCEIA BREGIO AD CAPVAM ET
 INEA VIA PONTEISOMANEIS MILIARIOS
 TABELARIOSQUE POSUIT EI HINCE SVN
 NOV CERIAM MEILIA LI CAPVAM XXCH
 MVRANVM LXXIII COSENTIAM CXXIII
 VALENTIAM C LXXX AD FRETVM AF
 STATVAM CCXXXII REGIVM CCXXXVII
 SVMA AF CAPVAREGIVM MEILIA CCC
 ET EIDEM PRAETOR IN XXII
 SICILIA FVGITEIVOS ITALICORVM
 CONQVAEISIVE IREDIDEIQVE
 HOMINES DCCCXV EIDEMQUE

كتابة رومانية يرجع تاريخها الى سنة ١٣٠ قبل الميلاد

تمر بها الطريق وطول المسافة بينها . أنظر الى السطر
 الرابع من الكتابة المنقوشة في هذه اللوحة تجد في آخره
 عدد ٨٣ مكتوباً بالارقام الرومانية هكذا XXCH وكان
 بالاستطاعة كتابته هكذا LXXXIII . ولعل الكاتب

فضل الصورة الاولى على الثانية لضيق الفسحة .

ومع ان الارقام الرومانية اكثر الارقام القديمة شيوعاً واستعمالاً ، فان الاعمال الحسابية بها لم تكن بالامر اليسير . وكان الناس ، لشدة صعوبتها ، يتفادون عن الاعمال ما استطاعوا الى ذلك سبيلاً ، ويستعاضون منها بالعدّ والمعدودات الحسية .

لنفرض ، مثلاً ، ان رجلاً اراد ان يقسم قطعاً من الغنم بين اولاده الثلاثة . فكيف كان يفعل ؟ كان يجعل لكل رأس من الغنم حصاة واحدة ، حتى اذا تجمع لديه كومة من الحصى تعادل عدد الخراف جميعها فرّق الحصى الى ثلاثة اكوام متساوية ، ثم أعطى الولد الواحد من الغنم ما يساوي عدد الحصى في الكومة الواحدة . وبهذه الطريقة كانوا يتفادون الكتابة سواء أكانت في القسمة ام كانت في غيرها من الاعمال الحسابية .

وكانوا يلجأون في حل اعمال الضرب الى طريقة التضعيف ، وفي حل اعمال القسمة الى طريقة التنصيف كما كان يفعل المصريون القدماء . وهاك مثالا يوضح طريقة التضعيف ، غير اننا نستعمل في هذا المثال الحروف الهندية بدلا من الرومانية زيادة للايضاح .

في الوقت الحاضر في القرن الثاني عشر للميلاد

$$\begin{array}{r}
 ٤٦ \\
 ١٣ \\
 \hline
 ١٣٨ \\
 ٤٦ \\
 \hline
 ٥٩٨
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 ٩٢ = ٢ \times ٤٦ \\
 ١٨٤ = ٢ \times ٩٢ = ٤ \times ٤٦ \\
 \hline
 ٣٦٨ = ٢ \times ١٨٤ = ٨ \times ٤٦ \\
 \hline
 ٥٩٨ = ٤٦ + ١٨٤ + ٣٦٨ \text{ الجواب} \\
 \hline
 \hline
 ٥٩٨
 \end{array}$$

ولكي ندرك مقدار الصعوبة في حل المسائل الحسابية بالارقام الرومانية لنلق نظرة على مسألة ضرب بسيطة لنرى كيف كانوا يكتبونها بالارقام الرومانية . فلو ارادوا ، مثلا ، ضرب CCXXXV في IV لأجروها

العمل على الصورة الآتية :

اولاً - حلّلوا هذا العدد الى الاجزاء التي يتركّب منها مئات فعشرات فأحاد لكي يتسنى لهم ضرب كل منها على حدة .

ثانياً - اخذوا المئتين وزادوها اربعة اضعاف هكذا
CC CC CC CC ثم أعادوا كتابة الثماني مئة هكذا DCCC
ثالثاً - أخذوا الثلاثين وزادوها اربعة اضعاف هكذا
XXX XXX XXX XXX ثم أعادوا كتابة المجموع هكذا
CXX

رابعاً - جمعوا حاصل الضرب في المئات الى حاصل الضرب في العشرات فكان المجموع DCCCCXX :
خامساً - أخذوا الخمسة وضربوها في اربعة وأضافوا
الحاصل وهو XX إلى DCCCCXX فكان المجموع :
DCCCCXL .

هذه المسئلة الحسابية بعينها جاءت في كتاب
الكون العالم الانكليزي الشهير الذي أشرنا اليه في

فصل سابق .

ولنأخذ مثلاً آخر على الجمع الذي لم تكن مسائله
أقل صعوبة وتعقيداً من مسائل الضرب .

MCCIV

اجمع :

DXXXVIII

MMCCCCLV

DCXIX

فكيف كانوا يعالجون مسألة كهذه ؟

كانوا أولاً يحللون كلاً من هذه الأعداد إلى
الأجزاء التي تتركب منها ألوفاً فمئات ومشرات فأحاداً
ويرتبونها ويجمعونها على الصورة الآتية :

	M	C	X	I
M C C I V	I	II		IV
D X X X V I I I		V	III	VIII
M M C C C C L V	II	IV	V	V
D C X I X		VI	I	IX
	IV	VIII	I	VI

ثم يحولون هذه المجموعات إلى ارقام هكذا :

MMMMDCCCXVI

يتبين لنا بما تقدم ان الاشتغال بالارقام الرومانية
كان على جانب عظيم من الصعوبة والتعقيد . فلا عجب
اذا قاسى طالب علم الحساب في تلك الايام الأمرين
في سبيل فهمها والأطلاع على أسرار أعمالها . ولا
غرو إذا عُدد علماء الحساب من أصحاب المواهب
النادرة . ولا عجب أيضاً إذا لم يتمكن أولئك
العلماء من السير بهذا العلم في سبيل التقدم طالما
بقيت تلك الأرقام على ما هي عليه من الصعوبة
والصلابة .

الفصل التاسع

علم خواص الاعداد

لم يقنع الانسان بمعالجة الأعداد معالجة عملية حل مسائله الحسابية ، بل حاول منذ أقدم الازمان أن يرى في هذه الأعداد معاني خفية تُساعده على فهم الكون وعلاقته به ، وجعل لكل عدد خواص وصفات يمتاز بها . فعل ذلك اليونان القدماء وتبعهم

العرب * . فكان هذا العدد في نظرهم كاملاً وذاك عظيماً وذلك مشؤوماً . لنضرب بعض الأمثال للأيضاح ، ولنبدأ بالأعداد الكاملة . فما معنى الأعداد الكاملة عندهم ؟

تقسم الأعداد من حيث معدوداتها (أي الأعداد التي تقسم عليها) الى ثلاثة أنواع : زائدة وناقصة وكاملة .

العدد الزائد هو الذي يزيد على مجموع معدوداته .
مثال ذلك العدد ١٤ : فان معدوداته هي ١ و ٢ و ٧ وبمجموعها أقل من ١٤

والعدد الناقص هو الذي ينقص عن مجموع معدوداته نحو ١٢ ، فان مجموع ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٦ أكثر من ١٢

أما العدد الكامل فهو الذي يساوي مجموع

* راجع رسائل اخوان الصفاء ، فصل في خواص العدد

معدوداته ، لا يزيد عليها ولا ينقص عنها . مثال
 ذلك ٦ و ٢٨ . يعني أن $٦ = ١ + ٢ + ٣$
 و $٢٨ = ١ + ٢ + ٤ + ٧ + ١٤$

ومن الطريف أن بعض رجال الدين ، في القرون
 الأولى للميلاد ، ذهبوا إلى أن ٦ و ٢٨ هما العددان
 اللذان عوّل عليهما مهندس الكون الاعظم في إبداع
 الخليقة ، بدليل انه خلق السموات والارض في ستة
 أيام وجعل الدورة القمرية ثمانية وعشرين يوماً .

وقد ذهب القديس اوغسطين إلى أبعد من ذلك
 إذ قال ما معناه : « إن الستة عدد كامل بحمد ذاته
 وليس لأن البارئ تعالى خلق السموات والأرض في
 ستة أيام . والحقيقة إن الله عزّ وجل أنشأ الكون
 في ستة أيام لأن الستة عدد كامل . »

وإليك نبذة من مؤلف يوفاني في الحساب يرجع
 تاريخه إلى القرن الأول بعد الميلاد : « كما أن

الجميل والجيد في الدنيا نادر محدود ، والقبيح والرديء
كثير شائع ، كذلك « الأعداد الزائدة » و « الأعداد
الناقصة » كثيرة لا تقع تحت حصر ويُعوزها الترتيب
والنظام ، و « الأعداد الكاملة » قليلة معدودة ويسودها
الترتيب والنظام . فهناك عدد كامل واحد في الآحاد
هو ٦ ، وعدد كامل واحد في العشرات هو ٢٨ ، وعدد
كامل واحد في المئات هو ٤٩٦ ، وعدد كامل واحد
في الألوف هو ٨١٢٨ ، وجميع هذه الأعداد تبدأ إما
بسته وإما بثانية .

وكان عند الأقدمين ، بالإضافة إلى الأعداد الكاملة ،
الأعداد ذوات الفأل الحسن . فالعبريون كانوا يتفاءلون
بالسبعة وبالأربعين ، وقد تبعهم في ذلك المسيحيون
الأولون .

مثال ذلك ما جاء في قصة سقوط أريحا . وهو
أن بني إسرائيل داروا حول المدينة سبعة أيام . وفي

اليوم السابع داروا حول المدينة سبع مرات . وكان
بينهم سبعة كهنة يضربون بسبعة أبواق *

كذلك ما جاء بشأن السنين السبئية : « ست سنين
تزرع حقلك ... وأما السنة السابعة ففيها يكون للارض
سبت عطله ... وتعدّ لك سبعة سبوت سنين . سبع
سنين سبع مرّات ، فتكون لك أيام السبعة السبوت
السنوية تسعاً وأربعين سنة . ثم تُعبّر بوق الهتاف
في الشهر السابع ... وتقدّسون السنة الحُسين ** »

هذا فيما يتعلق بعدد السبعة . أما الاربعون ففي
قصة الطوفان ان « المطر كان على الارض اربعين يوماً
واربعين ليلة » ، وان « الطوفان كان اربعين يوماً على
الارض » ، وان « نوحاً فتح نافذة الفلك من بعد اربعين
يوماً » . وفي قصة موسى على جبل سيناء انه مكث
هناك اربعين يوماً واربعين ليلة . وفي قصة التيه ان

* يشوع الاصحاح السادس .

** لاويين الأصحاح الخامس والعشرون .

بني اسرائيل ظلوا تائهين في بيرة سيناء مدة اربعين سنة .
بقي علينا ان ننظر في نوع آخر من الاعداد كان
يسمى عند اليونان القدماء « بالاعداد المتجاورة » . وماذا
كانوا يقصدون بالاعداد المتجاورة ؟

يكون عددان متجاورين في 'معقدهم' اذا كان مجموع
معدودات احدهما يساوي العدد الآخر . مثال ذلك
العددان ٢٢٠ و ٢٨٤ . فمجموع الاعداد التي يقسم
عليها ٢٢٠ يساوي ٢٨٤ كما ان مجموع الاعداد التي
يقسم عليها ٢٨٤ يساوي ٢٢٠ .

ويقول آخر ، ان معدودات ٢٢٠ هي ١ و ٢ و ٤
و ٥ و ١٠ و ١١ و ٢٠ و ٢٢ و ٤٤ و ٥٥ و ١١٠
ومجموع هذه المعدودات ٢٨٤ ، كما ان معدودات ٢٨٤
هي ١ و ٢ و ٤ و ٧١ و ١٤٢ ومجموعها ٢٢٠ ،
لذلك كان ٢٢٠ و ٢٨٤ عددين متجاورين .

ولم يكن الاهتمام الى هذه الاعداد عند اليونانيين

بالأمر اليسير . الا انهم كانوا يجدون لذة فائقة في استخراجها . وقد نجحوا باستنباط عدد كبير منها .

ولقد ذهب اليونانيون بشأن الاعداد المتحابة الى أبعد من ذلك . رأينا في فصل سابق انهم كانوا يستعملون الحروف الهجائية للدلالة على الاعداد . فكان لكل حرف عندهم مدلولان : مدلول صوتي ومدلول عددي . وكانوا يعطون لكل كلمة قيمة عددية تساوي مجموع مدلولات حروفها ، كما فعل العرب ايضاً .

لنعد الآن الى الاعداد المتحابة ، ولنأخذ العددين نفسيهما اللذين استشهدنا بهما . اذا كان ثمة شخصان مجموع حروف اسم احدهما ٢٢٠ ومجموع حروف اسم الآخر ٢٨٤ كان معنى ذلك عند اليونانيين القدماء ان هذين الشخصين متحابان لا محالة .

سئل فيثاغورس احد فلاسفتهم يوماً : « من هو صديقك ؟ » فاجاب : « ان صديقي هو من كان لي

بنزلة ٢٢٠ من ٢٨٤ ، وقد عني بذلك ان صديقي هو
من كانت قيمة اسمه العددية وقيمة اسمي تولدتان
عدين متحابين .

وبعبارة أخرى كان هذا الفيلسوف وامثاله يعتقدون
كل الاعتقاد ان المرء اذا اراد ان يضمن لنفسه
حياة زوجية سعيدة فما عليه الا ان يفتش عن امرأة
بمجموع حروف اسمها العددية ومجموع حروف اسمه تولدتان
عدين متحابين . فتأمل !

ولم ينحصر علم خصائص الاعداد بالعصور القديمة
بل تعداها الى العصور الوسطى . في تلك العصور كان
المتعلم يرى في كتب الحساب الشيء الكثير من خواص
الاعداد . واليك نموذجاً بما جاء في احدها ، وقد ألف
في القرن الخامس للميلاد :

« ماذا أقول عن الأربعة ؟ في هذا العدد شيء من
كمال الوحدة ، لأن فيه طولاً وعمقاً ، ولان الآحاد

الاربعة الاولى ١ و ٢ و ٣ و ٤ اذا ضمت بعضها الى بعض كان مجموعها عشرة . كذلك العشرات الاربعة الاولى ١٠ و ٢٠ و ٣٠ و ٤٠ مجموعها مائة . ومثلها المئات الاربعة الاولى ١٠٠ و ٢٠٠ و ٣٠٠ و ٤٠٠ تساوي الفاً . وهكذا العشرة الآلاف تتركب من مجموع الالوف الاربعة الاولى ١٠٠٠ و ٢٠٠٠ و ٣٠٠٠ و ٤٠٠٠ « واليك مثالا آخر بما جاء بهذا المعنى » في رسائل اخوان الصفاء :

« واعلم بان كون العدد على اربع مراتب التي هي الآحاد والعشرات والمئات والالوف ليس هو امراً ضرورياً لازماً لطبيعة العدد لكنه امر وضعي رتبته الحكماء باختيار منهم . وانما فعلوا ذلك لتكون الامور العددية مطابقة لمراتب الأمور الطبيعية . وذلك ان الامور الطبيعية اكثرها جعلها البارئ جل ثناؤه مُرتبّعات مثل الطبائع الاربعة التي هي الحرارة

والبرودة والرطوبة واليبوسة ، ومثل الاركات الاربعة
التي هي النار والهواء والماء والارض ، ومثل الاخلاط
الاربعة التي هي الدم والبلغم والمُرتَّان المرة الصفراء
والمرة السوداء ، ومثل الازمان الاربعة التي هي الربيع
والصيف والخريف والشتاء ، ومثل الجهات الاربع ،
والرياح الاربعة الصبا والدبور والجنوب والشمال .
وعلى هذا المثال وُجد اكثر الامور الطبيعية
مُرتَّعات .

وخلاصة الكلام ، ان العصور القديمة والوسطى بذلت
جهوداً كبيرة في سبيل البحث عن خصائص الاعداد
والاهتداء الى اعماق معانيها ومغازيها . ولعل
انصراف العلماء في تلك العصور الى هذه الناحية النظرية
من علم الحساب من الامور التي عملت على تأخر هذا
العلم من الناحية العملية .

الفصل العاشر

مسألة العدد

لقد رأينا في الفصول السابقة ان الاشتغال بالارقام الرومانية وغيرها من الارقام القديمة كان على جانب عظيم من الصعوبة والتعقيد . ولم يكن يجسر على الاعمال الحسابية في العصور السالفة إلا رجال الاختصاص الراسخون في العلم .

ورأينا أيضاً ان الانسان - بما أوتي من فطنة
وذكاء - حاول ان يستعين على حل هذه الاعمال ببعض
الوسائل الحسية كالعدّ على الاصابع . غير ان حساب اليد
- وان كان ذا فائدة عظيمة في حل الاعمال البسيطة -
لم يكن ليفي بالغرض المطلوب فيما يتعلق بالاعمال الصعبة .
وكان كلما ارتقى الانسان في سلم المدنية واتسعت
تجارته وصناعته وزراعته ، ازدادت حاجته الى حلّ
الاعمال الصعبة المعقدة . وهذا هو السبب الذي حاول
من اجله اختراع وسائل جديدة لتسهيل تلك الاعمال -
والحاجة ام الاختراع .

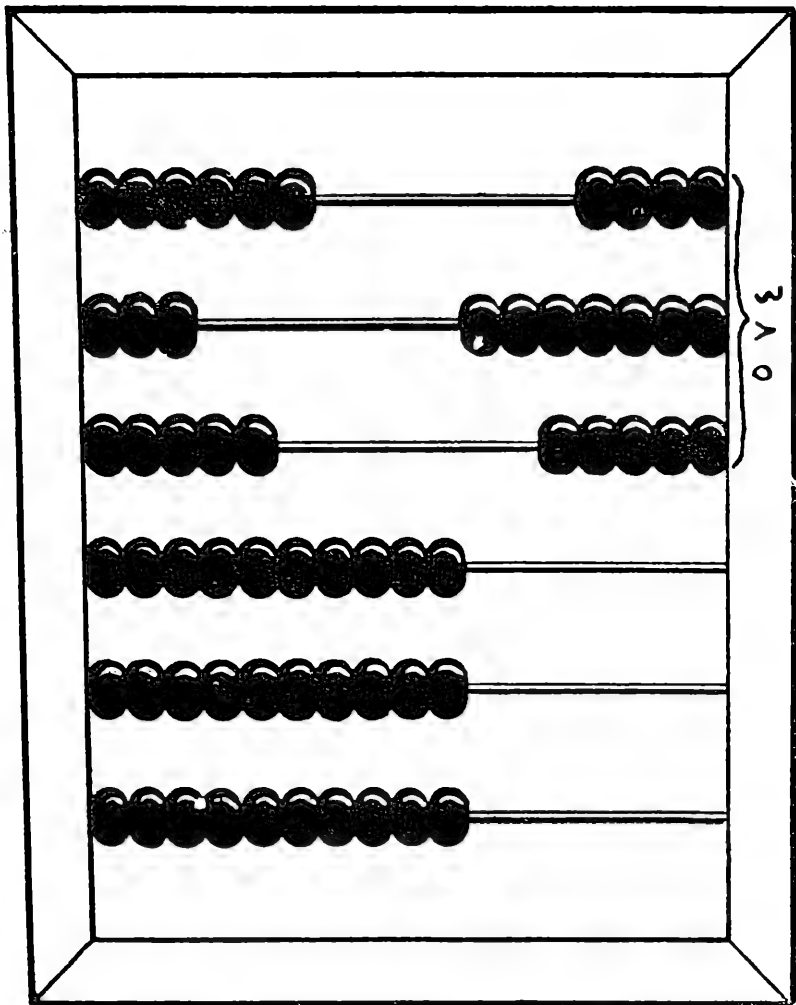
توصّل الانسان ، مع مرور الاجيال ، الى اختراع آلة
تساعده على حل الاعمال الصعبة . وتسمى هذه الآلة
العدّاد . وقد استعملها قديماً اليونان والرومان ، وهي
لا تزال مستعملة في بعض انحاء العالم الى يومنا هذا .
وعلى رغم اختلاف اشكال هذه الآلة ، وفق الزمان

والمكان ، فان مظاهرها المتباينة تقوم على نظام واحد ،
هو النظام العشري .

يتألف العداد ، على الجملة ، من لوحة منبسطة تُقسّم
الى اعمدة متوازية ، ويمثّل كل من هذه الاعمدة منزلة
من المنازل العشرية ، أي الآحاد والعشرات والمئات
والالاف الى آخره . وتستعمل على اللوحة حجارة او
خرزات ، توزّع على الاعمدة للدلالة على العدد المطلوب في
كل منزلة من المنازل .

والبك صورة عداد يتألف من ستة اعمدة تمثّل - من
اليمن الى اليسار - منازل الآحاد والعشرات والمئات
والالوف وعشرات الالوف ومئات الالوف . وعلى كل
عمود عشر خرزات . وقد نُقل من هذه الخرزات الى
أسفل العداد اربع في منزلة الآحاد وسبع في منزلة
العشرات وخمس في منزلة المئات فتألف منها عدد هو

• (٥٧٤) •



عداد حدیث مسجل علیہ عدد ۵۷۴

وبعد ان اتضحت لنا فكرة العداد لنلق نظرة عامة على العداد القديم الذي استعمله اليونان والرومان ، ثم على الشكل الذي اتخذته العداد ابتداء من القرن الثالث عشر للميلاد .

وكان اليونانيون يستعينون على الحساب بعداد كالذي تراه في هذه الصورة . يقسم هذا العداد افقياً الى منازل

تبدأ بمنزلة الآحاد في اسفله وتنتهي بمنزلة الالوف في اعلاه . ثم يقسم عمودياً الى شقين الشق الايمن في كل منزلة يمثل الوحدة والشق الثاني يمثل خمسة اضعاف هذه الوحدة .

الوحدة خمسة أضعاف	
ألف	•••
مئات	•••
عشرات	••
آحاد	••••

عداد يوناني

اما الحصى المستعملة في المنزلة الواحدة وكانت تختلف

لونا أو حجماً عن الحصى المستعملة في المنزلة الأخرى .
 وكان موضعها على العداد يدل على قيمتها . تأمل هذه
 الحصى ترَ أن العدد الذي تمثله هو ١٥٣٧٩ فالثلاث
 الحصى في منزلة الألوف معناها ثلاثة آلاف مضروبة في
 خمسة أي ١٥٠٠٠ ، والثلاث الحصى في منزلة المئات
 معناها ٣٠٠ ، والحصة الواحدة في منزلة العشرات إلى
 اليسار معناها عشرة واحدة مضروبة في خمسة أي ٥٠ .
 تضاف إليها الحصانان في المنزلة نفسها إلى اليمين ومعناها
 ٢٠ ، وأخيراً الحصة الواحدة في منزلة الآحاد إلى اليسار
 معناها واحد مضروب في خمسة أي ٥ ، تضاف إليها
 الأربع حصى في المنزلة نفسها إلى اليمين ومعناها ٤ ، وإذا
 جمعت أعداد المنازل الأربعة بعضها إلى بعض كان المجموع
 كما ذكرنا آنفاً :

$$١٥٣٧٩ = ٩ + ٧٠ + ٣٠٠ + ١٥٠٠٠$$

واليك صورة عداد روماني . وهو يفوق العداد اليوناني .

دقة واتقاناً . ولا عجب في ذلك فقد كانت حاجة

			●	●		●
●	●	●			●	
M	C	X	I	C	X	I
●	●	●		●		●
●	●			●		●
●						●
			●		●	●
		●	●		●	
	●	●	●	●	●	
●	●	●	●	●	●	

عداد روماني

الرومانيين الى علم الحساب عظيمة ، بسبب اتساع سلطانهم وكثرة مصالحهم المالية والتجارية . وكانوا يهتمون اهتماماً شديداً بتعليم هذا الموضوع في مدارسهم . وكان في جملة الادوات المدرسية التي يطلب من التلميذ اقتناؤها

كيس صغير يحوي عدداً من حصى العداد .

ولقد تطورت مع الزمن فكرة العداد . فبدلاً

من ان يحسب الناس على الآلة القديمة ، صاروا يحسبون على لوحة او طاولة مخططة وعليها حصى او خرز . وكان اول ظهور هذا التطور في القرن الثالث

عشر للميلاد . وإليك صورة لوحدة من هذا النوع
كتب عليها عددان أحدهما الى اليمين وثانيهما الى اليسار .

ان الخط



عداد اللوحة المخططة

الاسفل يمثل الآحاد

والثاني منزلة

العشرات والثالث

المئات والرابع

الآلاف . وكل

حصة تلقى على

الخط قيمتها بحسب المنزلة التي يمثلها الخط . أما الحصة

التي 'تلقى في فسحة من الفسحات فقيمتها خمسة اضعاف

الحصة الملقاة على الخط الذي تحتها .

يسهل علينا الآن قراءة هذين العددين . فالعدد الأيسر هو

٢٨٩٢ والعدد الأيمن هو ٨٧٤٦ . والقصد من وضعها

على هذا الشكل طرح الاول من الثاني . وكان عمل

الطرح بهذه الطريقة عملاً عويصاً يحتاج حله الى جهود عظيمة .



حساب العداد وحساب القلم

وقد أخذ العمل من كتاب حساب انكليزي شاع استعماله في القرنين السادس عشر والسابع عشر . بدلنا ذلك على ان الاوروبيين ، مع إلمامهم في ذلك العصر بحساب الارقام الهندية (حساب القلم) ، كانوا يستعينون بحساب العداد ، اي انهم كانوا لا يزالون في دور انتقال من حساب العداد الى حساب القلم .

وترى على الصفحة السابقة صورة تمثل دور الانتقال هذا احسن تمثيل . وهي مأخوذة من مؤلف صدر في اوروبا في القرن السادس عشر .

وخلاصة الكلام ، كان العداد من اعظم المخترعات التي توصل اليها العقل البشري . وقد خطا الانسان - باختراعه هذا - خطوة واسعة في سبيل علم الحساب الحديث بارقامه الهندية ونظامه العشري . فلننتقل الآن الى الكلام على هذه الارقام .

الفصل الحادي عشر

الارقام الهندية ومبرانها

في الوقت الذي كان فيه رعايا شارلمان وخلفائه حائرين في امر العداد ومضطربين من مشاكل الارقام الرومانية ، كان رعايا هرون الرشيد وخلفائه يتمتعون بارقام جديدة ونظام حسابي جديد ، يسهل على المتعلم تحصيل علم الحساب ويفسح امام المجتمع البشري مجال

التقدم في العلوم والمعارف .

هذه الأرقام هي الأرقام الهندية ، وهذا النظام هو النظام العشري . وقد أخذ العرب تلك الأرقام وذلك النظام عن الهنود .

ومن المؤكد ان للهنود مدنية عظيمة ، يرجع تاريخها الى العصور القديمة . ولهم مآثر في العلوم ولا سيما العلوم الرياضية ، واليهم يرجع الفضل في استنباط النظام العشري بما فيه الصفر ، ومنهم تعلمت شعوب الارض كيف يعبرون عن الاعداد - مها تكن كبيرة - بأرقام لا تتجاوز التسعة يضاف اليها الصفر حافظ المنزلة الحالية .

واليك شكل

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠

الأرقام الهندية الحديثة

الأرقام الهندية

التي اقتبسها

العرب وادخلوا

على أشكالها

بعض التغيير .

فما أهمية هذه الأرقام وماذا تفضل على سواها ؟
إنها تتميز بأربع ميزات جوهرية :

الميزة الأولى ، اختصارها على تسعة أشكال فقط
— عدا الصفر — للدلالة على الأعداد التسعة الأولى وعلى أي
عدد فوق ذلك ، وهما يكن كبيراً . على حين أن غيرها
من الأرقام يحتاج إلى أكثر من تسعة أشكال .
فالأرقام الرومانية مثلاً تستخدم أشكالاً جديدة للدلالة
على العشرة والخمسين والخمسة مئة والالف . كذلك
الأرقام اليونانية والعربية القديمة فإنها كانت بقدر
حروف الهجاء .

والميزة الثانية ، بساطة أشكال هذه الأرقام ووضوحها
وضوحاً لا يشوبه شيء من الالتباس والتشويش ، على
حين أن غيرها من الأرقام يُدمج جملة من الأشكال
في عدد واحد . ويكون الإدماج تارة بالجمع وتارة

بالطرح وتارة بالضرب ، فلا يستطيع القارىء أن يحلّ رموز العدد الكبير منها حتى يقوم بعمل حسابي أو أكثر جمعاً أو طرحاً أو ضرباً . ولا يخفى ما في ذلك من التشويش والصعوبة ، كما يتبين لنا من النماذج الآتفة الذكر .

والميزة الثالثة - وهي عظمة الأهمية - إن الأرقام الهندية تستخدم النظام العشري ، محددة المنازل بحيث يكون للرقم الواحد قيمتان ، قيمة في نفسه وقيمة أخرى بالنسبة إلى المنزلة التي يقع فيها . ولنضرب ، مثلاً ، هذا العدد ٢٢٢ الذي يتركب من اثنين مكررة ثلاث مرات . فالاثنتان في منزلة الآحاد قيمتها اثنان وفي منزلة العشرات قيمتها عشرون وفي منزلة المئات قيمتها مئتان ، وهكذا دواليك .

ولا يخفى أن النظام الذي سار عليه العدّاد هو هذا النظام العشري بعينه . ولذا كان الانتقال من

حساب العداد إلى حساب الأرقام الهندية انتقالاً طبيعياً .

والميزة الرابعة ، استخدام الصفر في المنزلة التي لا يشغلها رقم ، لمجرد الدلالة على خلوها منه . هذا الصفر الحافظ للمنزلة الحالية - هذا اللاشيء الذي قلما ينال ما يستحقه من الأهمية والاعتبار - هو من أعظم مخترعات العقل البشري . ولولا مزية النظام العشري والصفر حافظ للمنزلة لما فضلت هذه الأرقام على غيرها إلا قليلاً ، ولما استطاعت أن تلعب دورها المهم في تقدم العلوم الرياضية والطبيعية والاجتماعية .

والصفر على أهميته ، لم يخترعه الانسان منذ زمان طويل . ولم نَرَ له أثراً في المخطوطات الهندية أو العربية قبل أواخر القرن التاسع للميلاد .

وصفة القول ، أن الأرقام الهندية تمتاز ببساطة أشكالها ، وقلة رموزها ، ونظامها العشري ، وصفرها

حافظ المنزلة . وهذا مما يجعلها أكثر مرونة وأطوع للأعمال الحسابية من جميع الأرقام التي سبقتها .

فلا غرابة ، والحالة هذه ، إن ظلّ علم الحساب في العصور القديمة جامداً لا يسير في طريق التقدم حتى أدخلت عليه الأرقام الهندية بما فيها من مميزات وحسنات .

والنظرة العامة إلى قصة علم الحساب منذ فجر التاريخ إلى وقت ظهور الأرقام الهندية ترينا مبلغ تأخر هذا العلم بالقياس إلى غيره من العلوم والمعارف . ومن الباعث على الدهشة أيضاً أن فترة من الزمن لا تقلّ عن خمسة آلاف سنة تقريباً ، قد قامت فيها مدنات عديدة ، وتركت لنا تراثاً عظيماً في الفنون والآداب والدين والفلسفة ، لم تستطع أن تخلّف لنا من التراث الحسابي إلا النزر اليسير . وتعود أسباب هذا التأخر إلى تصائب الأرقام القديمة ، وتعقيد أساليبها

الحسابية ، إذ تعدّ العمل بها على غير أهل الاختصاص .

ويتبين لنا من ذلك كله أن اختراع الأرقام الهندية ونظام المنازل المتّبع في استعمالها لمن أعظم الاختراعات أهمية ، وأبعدها أثراً في تقدّم العلوم الرياضية والطبيعية . ويحق للهنود أن يفاخروا بهذا الاختراع وبما لهم فيه من الفضل الكبير على الحضارة العالمية . ويحق للعرب أيضاً أن يفاخروا بانهم أخذوا هذا العلم عن الهنود وحافظوا عليه زماناً طويلاً ، ووضعوا فيه المؤلفات العديدة ، فكوّنوا بذلك حلقة الاتصال بين العالم القديم والعالم الجديد .

الفصل الثاني عشر

من الهند الى بلاد العرب

'تسمى هذه الأرقام عندنا بالأرقام الهندية للتدليل على أننا أخذناها من الهنود . وتسمى عند أهل الغرب بالارقام العربية إشارة إلى أنهم أخذوها عنا . فالعرب إذن كانوا من هذا القبيل حلقة الاتصال بين الهنود وبين أهل الغرب .

ولعل قصة الأرقام أوضح ظاهرة لرسالة العرب في تاريخ المدنية . وهي ترجمة العلوم القديمة والتوسع فيها والزيادة عليها وحفظها من الضياع وصيانتها من خطر الالتلاف ، ثم نقلها إلى أوربا لتساهم في نهضتها العلمية الحديثة وإخراجها من ظلمات العصور الوسطى إلى أنوار العصور الحديثة .

وقد أخذ العرب هذه الأرقام عن الهنود حوالي سنة ٨٠٠ بعد الميلاد ، في تلك الأيام - أيام الرشيد والمأمون - كان العرب جادّين في اقتباس علوم الأقدمين من هنود وبونانيين وقد ظلوا قروناً عديدة حاملين مشعل العلم والمعارف بينما كان الاوربيون غارقين في ظلمات العصور الوسطى .

وأول من أشار في مؤلفاته إلى الأرقام الهندية هو عالم سرياني من رهبان دير Quensre على ضفاف الفرات اسمه Severus Sebokht . أشار هذا الكاتب إليها

وعو يحاول أن يبرهن للقارىء على أن العلوم لا يرجع الفضل فيها إلى اليونانيين وحدهم بل إلى الهنود أيضاً .

ولعل أول مؤلف عربي في علم الحساب الهندي هو الذي كتبه العالم الرياضي المعروف باسم الخوارزمي . وذلك في القرن التاسع للميلاد . غير أن هذا المؤلف مفقود ، ولم يبق له أثر سوى ترجمة عنه إلى اللغة اللاتينية قام بها أحد المستشرقين في القرن الثاني عشر . وقد خلّد اسم الخوارزمي في بلاد الغرب ودخل في مفردات بعض اللغات الأوروبية . فاذا فتحت اليوم معجماً انكليزياً مطولاً وراجعت كلمة *Algorithm* * وجدت أن هذا الاسم المحرف يفيد عندهم معنى حساب النظام العشري - هذا الحساب الحديث الذي كان الخوارزمي

* ان اللوغرثمات وهو الحساب المعروف الذي يتلقنه الطلاب أثناء دروسهم الثانوية ليس الا تحريف اسم الخوارزمي تحريفاً كان السبب فيه صعوبة نطق الغربيين بجميع الحروف الهجائية العربية .

من أكبر العوامل على نقله من الشرق إلى الغرب .
وهناك مؤلفات عربية أخرى في هذا العلم وضعها
علماء العرب ما بين القرن التاسع والقرن الخامس عشر
للميلاد . ولا يزال بعض هذه المؤلفات محفوظاً في
مجموعات المخطوطات العربية في الغرب . وقد تُرجم عدد
منها إلى اللغات الأوروبية وكان لها أثر كبير في تقدم
العلوم الرياضية في أوروبا .

وإليك بعض مشاهير المؤلفين العرب في هذا العلم :
أبو الوفا والبيروني في القرن العاشر ، والنسوي والكرخي
في القرن الحادي عشر ، وابن البنا في القرن الثالث عشر .
وهذا نموذج من مؤلف البيروني في موضوع النسبة .

٧	١٠
١٤	٣٠
١٣	١٧
٤	١٤
٢٠	٢٦
٢٠	٢٤
١٠٠٠	

را شيك واذا قالوا مثلاً ان اثني عشر
 ضارب بـ خمسة مناسكر وخمسة عشر
 مناسكر بعشرين درهما فتغيرت
 هذه الاشعار فصاروا ثمانية امانا
 زديب سبعة امانا ثم واربعة امانا ثم
 بتسعة امانا فايد بمقوين سكر فيكم
 درهم يترى الخمسة امانا سكر وان يسمى اذا السبعة عشر موضعا فترى واشك

بطول في عرض، وسلك ٢ كره يستحق من الاجرة على عشرين منها على هذا الوضع
 فاذا سلك فيها ما تقدم اجتمع مائة الف وخمسة عشر الفا ومائتين
 والف مئوم عليه الف مئومان مائة والاجرة المطلوبة للعشرين عمال
 درهما وهذا ايضا كما تقدم لان نسبة السنين في المثلث الى المطلوب مائة
 من نسبة الاربعة الى الثمانية ومن نسبة الثلاثة الى الستة ومن نسبة الخمسة الى الثمانية

الفصل الثالث عشر

من بلاد العرب الى بلاد الغرب

ما لبثت الأرقام الهندية - مع نظامها العشري - أن تسرّبت تدريجياً من بلاد العرب إلى بلاد الغرب . وهناك سميت بالأرقام العربية . وعُرف النظام العشري باسم الخوارزمي Algorithm . ذلك اعترافاً بما للعرب عامة وللخوارزمي خاصة من الفضل في نقل علم الحساب

الحديث إلى الغرب .

وكان انتقال هذا العلم الحديث - كغيره من علوم الشرق - بطرق عديدة أهمها ثلاث : طريق الأندلس ، وطريق صقلية وجنوبي ايطاليا ، وطريق السواحل السورية والمصرية . هذه الأقطار الثلاثة كانت في العصور الوسطى مدارس كبرى تعلم فيها الغربيون علوم الشرق على يد العرب .

فتح العرب الأندلس في أوائل القرن الثامن للميلاد وأقاموا فيها نحو ثمانية قرون واتصلوا بالاوربيين اتصالاً وثيقاً . وفي أوائل القرن الثاني عشر داعت شهرة المدارس في طليطلة وسائر المدن الاندلسية وجميع أنحاء اوربا .

وفتح العرب صقلية في أوائل القرن التاسع للميلاد وأقاموا فيها حتى أواخر القرن الحادي عشر . ومن هذه القاعدة الحربية تمكنوا أيضاً من فتح جزء من

جنوبي ايطاليا ولكنهم لم يمكثوا هناك طويلاً .
وقد ضمّ العرب إلى فتحهم العسكري في صقلية
فتحاً ثقافياً مُبيناً . ففتحوا المدارس ، وشجعوا العلم ،
وطبعوا حضارة البلاد بطابعهم الثقافي الخاص . وأقبل
الاوربيون على علومهم يلتهمونها بغاية الشوق والتعطش .
ثم أن السواحل السورية والمصرية جمعت بين الشرقيين
والغربيين أثناء الحملات الصليبية مدة قرنين كاملين -
الثاني عشر والثالث عشر . وكان الفريقان يلتقيان ليس
في ميادين القتال فحسب بل في الميادين التجارية
والثقافية أيضاً . وكانت مراكب الأفرنج تحمل إلى
هذه السواحل الجنود والمقاتلين ، وتعود إلى الموانئ
الاوربية حاملة اليها البضائع الشرقية من بهارات وبُسط
وطنافس ومنسوجات على اختلاف أنواعها . وقد لعب
الابطاليون على الأخص دوراً مهماً في توثيق العلاقات
بين الفريقين ، وان هؤلاء التجار الذين كانوا يحملون

إلى البلدان الاوربية المنتجات المادية كانوا يحملون أيضاً من المنتجات الثقافية ما كان للحضارة الاوربية خير وأبقى . وأغلب الظن ان ايطاليا كانت في طليعة البلدان الاوربية التي استعملت الأرقام الهندية لأغراض عملية .

عن طريق هذه المراكز الثلاثة تغذت النهضة العلمية الاوربية بثقافة العرب وعلومهم . وكان علم الحساب والجبر من أهم هذه العلوم .

وقد تتلمذ عدد كبير من علماء الغرب على العرب في هذا المركز أو ذاك . ثم خصصوا قسماً كبيراً من حياتهم لنقل هذا العلم الجديد الى بلدانهم المختلفة . وإننا سنقتصر في هذا الفصل على ذكر بعض هؤلاء العلماء .

من أول العلماء الغربيين الذين أخذوا الأرقام الهندية والنظام العشري عن العرب وكان حلقة اتصال بين

الشرق والغرب عالم ديني كبير اسمه جربرت Gerbert عاش في النصف الثاني من القرن العاشر ورُقي الى كرسي البابوية سنة ٩٩٩ باسم سلفستر الثاني Sylvester II ولبث فيها حتى وفاته سنة ١٠٠٣ .

وقد سافر هذا العالم إلى الأندلس في أيام الخلافة الأموية وهي في أوج مجدها . وكانت قد بلغت من الشهرة والازدهار العلمي ما لفت إليها أنظار طلبة العلم الأوربيين . وكان جربرت من أول الذين رحلوا إليها في طلب العلوم العربية ولا سيما علم الحساب الجديد . وبعد أن أقام في الأندلس بضعة أعوام في الدرس والتنقيب عاد إلى وطنه وأخذ ينشر هذه العلوم بين أبناء بلاده ويؤلف فيها الكتب القيمة . وكان من جملة تأليفه كتاب في علم الحساب هو الأول من نوعه في اوربا . ومن كبار العلماء الاوربيين الذين اقتبسوا علوم العرب واخذوا عنهم علم الحساب الجديد رجل انكليزي

من مدينة باث . اسمه أيدلرْد Adeldardof Bath عاش هذا العالم في النصف الاول من القرن الثاني عشر وكانت رحالةً عظيماً . نزع عن وطنه مدة تقارب السبع سنوات زار فيها الاندلس وشمالي افريقيا وصقلية والبلاد السورية ودرس اللغة العربية وتشرّب بروح ثقافتها وتضلّع من علومها ولا سيما الرياضيات والفلك . وهو يدعى بحق أباً المستشرقين الانكليز .

وقد شغف أدلرد بمؤلفات الخوارزمي وأبي معشر على الأخص ، فنقل عدداً منها الى اللغة اللاتينية - وكانت لغة العلم عندهم في تلك الايام . وقد استعمل بعضها كتباً للتدريس . من هذه المؤلفات التي تُرجمت كتاب الخوارزمي في حساب الأرقام الهندية . وهو اول كتاب وصل الى البلدان الاوروبية في هذا الموضوع . وبما يزيد هذه الترجمة قيمة ان الأصل العربي مفقود على ما نعلم . ولعل أعظم المترجمين من المؤلفات العربية الى اللغة

اللاتينية عالم ايطالي اسمه كريمنو Gerard Cremono بلغ مسمع هذا العالم ان في الاندلس نسخة من كتاب يوناني في علم الفلك ، فرحل الى هناك بقصد الحصول عليها . فاذا هي ترجمة عربية . فأكب على نقلها الى اللاتينية مستعيناً على ذلك بعالم يهودي كان يحسن العربية . وبينما هو هناك تعرف بعدد كبير من المؤلفات العربية فشغف بها وعزم على وقف حياته على ترجمتها . وقضى هذا العالم في الاندلس خمسين عاماً ترجم فيها كتباً عديدة في الطب والفلك والفلسفة والرياضيات ومن المرجح انه ترجم كتاب الجبر للخوارزمي .

ومن نوابغ العلماء الاوربيين الذين تأثروا بالعلوم العربية ، ولا سيما علم الرياضيات ، عالم ايطالي آخر من مدينة بيزا يدعى ليوناردو . عاش هذا العالم في القرن الثالث عشر وكان معاصراً للملك

فردريك الثاني وصديقاً حميماً له . وكان من اعظم
الروابط الودية بينهما شغفهما بالثقافة العربية .

رحل ليوناردو هذا في طلب العلم الى صقلية ومصر
والبلاد السورية ، ودرس على بعض علماء العرب واخذ
عنهم الشيء الكثير . وفي جملة المؤلفات العربية التي
اطلع عليها كتب الخوارزمي في الحساب والجبر .

وكان لهذا العالم فضل عظيم في نقل العلوم الرياضية
عن العرب . ونشرها بين اهل الغرب . وتعددت
مؤلفاته في العلوم الرياضية فقد وضع كتاباً قيماً في
الحساب بيّن فيه ميزات الارقام الهندية وفوائد استعمال
الصفير حافظ المنزلة الحالية . وقد طبع هذا الكتاب
في ايطاليا سنة ١٨٥٢ . والّف ايضاً كتاباً في الجبر
كان اول المؤلفات الاوروبية في هذا العلم . ولذلك
عدّ اباً لعلماء الجبر الاوربيين . وهو يعترف في
كتاباتة بفضل العرب عليه ، شأن كل تلميذ وفيّ أمين .

ولا شك في ان هذه الترجمات والمؤلفات العديدة في علم الحساب الجديد كان لها اثر كبير في تقدم هذا العلم في بلدان الغرب . فلم ينقصر القرنان الثالث عشر والرابع عشر للميلاد حتى كان في بلاد الغرب الوف من الاوربيين الذين برعوا في هذا العلم .

ولربما يستغرب القارىء ان اللغة التي نُقل اليها علم الحساب الجديد في القرون الوسطى كانت اللغة اللاتينية . ان السبب في ذلك هو ان هذه اللغة كانت لغة العلم والتدريس في تلك العصور . وظلت كذلك حتى القرن الثامن عشر . وما لبثت اللغات الاوربية الحديثة ان حلت محل اللاتينية ، مع الزمن . فبدأت تظهر بها مؤلفات في الحساب في القرنين الرابع عشر والخامس عشر .

ظهر أول مؤلف في هذا الموضوع باللغة الانكليزية في منتصف القرن الخامس عشر . وفي مجموعة المخطوطات

كلمة « الخوارزمي » مراراً عديدة في فقرة لا يزيد
عدد سطورها على العشرة . وقد رأينا ان هذه الكلمة
تستعمل عندهم بمعنى حساب النظام العشري المختص
بالارقام الهندية .

الفصل الرابع عشر

عوائق انتشار الأرقام الهندية

وصلت الأرقام الهندية الى بلاد الغرب في القرنين الثاني عشر والثالث عشر . ولم يعمّ استعمالها هناك بصورة جدية إلا بعد ان مضى على ذلك قرنان او ثلاثة . وبما يحكى ان تاجراً جرمانياً في القرن الخامس عشر اراد ابنه ان يتخصص بعلم الحساب . فاستشار

في ذلك استاذاً في احدى الجامعات هناك . فاشار عليه
انه اذا شاء ان يقتصر على اعمال الجمع والطرح تمكن
من تعلم ذلك في جامعة جرمانية . اما اذا رغب في تعلم
الضرب والقسمة فلا بد له ان يرحل الى ايطاليا ويدخل
في احدى الجامعات هناك .

وهنا يتساءل القارىء لماذا كانت الارقام الهندية بطيئة
الانتشار في بلاد الغرب ؟ لقد كان من المنتظر ان تنتشر
انتشاراً سريعاً ، وذلك لبساطة اشكالها وقلة رموزها
ودقة نظامها العشري وصفرها حافظ المنزلة ، وسهولة
الاشتغال بها . فلماذا لم يتهاوت اهل الغرب على هذا
الحساب الحديث ، ليتخلصوا من مشاكل الحساب القديم ؟
ان لذلك اسباباً شتى .

من هذه الاسباب انه عندما اقتبس علماء الغرب هذه
الارقام ، واخذوا يؤلفون فيها الكتب لما تكن الطباعة
قد اخترعت . والطباعة ، كما لا يخفى ، من اكبر العوامل

في سرعة انتشار العلم .

ومنها ايضاً ان كثيرين في العصور الوسطى لم تكن لهم الارقام من الناحية الرياضية العملية ، بقدر ما كانت لهم من الناحية الفلسفية التكهنية . فانصرفوا الى دراسة اسرار الاعداد ، كما رأينا في فصل سابق ، وتوسموا فيها معاني والغازاً لا تخطر لنا اليوم ببال . فكانوا يتوسمون في الواحد ، مثلاً ، السعد وحسن الطالع ، وفي الثلاثة عشر النحس ونكد الطالع ، وفي الاربعة العدل والانصاف ، وفي السبعة الكمال والجمال . وهلمّ جراً .

ولا يخفى ان انشغال كثير من العلماء بهذه الناحية من علم الحساب كان حجب عثرة في سبيل انتشار الارقام الهندية ، وتقدم العلوم الرياضية من الناحية العملية .

ولعل اهم الاسباب التي حالت دون انتشار الارقام

الهندية انتشاراً سريعاً هو قيام مشادة عنيفة بين
التقدميين دعاة الاصلاح ، وبين الرجعيين الذين اصرّوا
على ان يبقى القديم على قدمه . عارض هؤلاء الارقام
الهندية الجديدة ومانعوا في انتشارها قروناً عديدة وقد
نجحوا بمقاومتهم الى حد بعيد .

والذي دفع الرجعيين الى هذه المقاومة الشديدة هو
- على الغالب - اعتقادهم ان الارقام الهندية من
الاختراعات التي لا ينبغي للشعوب المسيحية ان تستعملها .
وكان كلما شغف احد علماء الغرب بهذه الارقام
وبالحساب الجديد الذي جاءت به ، اضطهده الرجعيون
واتهموه بالكفر والزندقة .

وقد سجل لنا التاريخ حوادث عديدة من هذا النوع
منها ان جربرت العالم الذي سبقت الاشارة اليه اتمه
بعض مواطنيه بالكفر والزندقة ، وانه في حلف مع
ابليس ، وعلى رغم ارتقائه في السنوات الاخيرة من حياته

كرسي البابوية ، فانهم لم يرجعوا عن اعتقادهم فيه .
ويقال انه عندما اتصل بهم خبر وفاته صلبوا قائلين :
« إن ابليس قد أخذ اليه حليفه »

على أن معارضة الرجعيين ، وإن عملت على تأخير
انتشار الأرقام الهندية ، لم تتمكن من خنقها والغائها .
وظل أناس كثيرون يستعملونها ولا سيما التجار الذين
أدركوا فائدها العملية . وما جاء القرن السادس عشر
للميلاد حتى تمت لها الغلبة وأصبح الحساب الجديد هو
المطلوب عليه بلا منازع .

وهنا تنتهي قصة الأرقام . لقد بذل الانسان جهوداً
جبارة في سبيل الوصول إلى الحساب الجديد الذي كان
من أكبر العوامل على تقدم العلوم والمعارف . وعلى
الرغم من اشتراك امم كثيرة في هذه الجهود ، فان

معظم الفضل يعود الى الهنود والعرب . وإنها بحق
سميت بالأرقام الهندية عندنا ، والأرقام العربية عند
أهل الغرب .

الفهرس

٨٠-٨٣	الكون	١١٣	أبو الوفا
٢٦	ألمر ، روبرت	٩١-٨٤	أخوان الصفاء
٥٢-٥٠-٤٤-٤٣-٣٨	اميركا	٥٠	الأرقام الاميركية القديمة
٥٠-٤٤-٤٣-٣٨	الاميركيون	٦١-٥٩-٥٨	الأرقام البابلية
٦١-٥٦-٥٢		-٧٢-٧١-٥٠	الأرقام الرومانية
٣٩-٢١-٩	الأنكليزية (اللغة)	-٧٧-٧٤-٧٣	
١٢٤-١٢٣		-٨٢-٧٩-٧٨	
٤٧-٤٢-٢٣-٢٢-٢١	اوربا	٩٣	
-١١٣-٧٣-٧٢-٥٦-		١٣١-١١٥-١٠٥	الأرقام العربية
١١٩-١١٦		-٥٣-٥٢	الأرقام المصرية القديمة
٨٥	أوغسطين ، القديس	٥٥-٥٤	
١٢٠	ايدلرد	١٠٤-١٠٣-١٠٢	الأرقام الهندية
-٥٨-٥٧-٥٦-٥٠	البابليون	١٠٧-١٠٦-١٠٥	
٦١-٦٠-٥٩		١١٥-١٠٩-١٠٨	
٣٢	البحرين	١٢٢-١٢٠-١١٨	
٢٦	برنتون (جامعة)	١٢٧-١٢٦-١٢٥	
١٧	البيرو	١٣٠-١٢٩-١٢٨	
١١٤-١١٣	البيروني	-١٣١	
١٢٩-١١٩	جربرت	١٠٥-٦٩-٦٧	الأرقام اليونانية
١٠-٩-٨-٧-٦	حاسة العدد	٦٠-٥٧	الأسفينية (اللغة)
١٦-١٥	الجمال المعقدة	٩٠-٨٩-٨٨	الأعداد المتحابة
٦٥	الحداد ، نجيب		

٢٦ فارس ، نبيه امين
 ٣٦ الفارسية (اللغة)
 ١٢٢ فردريك الثاني
 ٣٩-٢١-٩ الفرنسية (اللغة)
 ٦٢ الفينيقيون
 ٨٩ فيثاغوروس
 ١١٣ الكرخي
 ١٢١ كرمونو
 ١٢١-٧٢-٩ اللاتينية (اللغة)
 ١٢٤-١٢٣
 ٦٥-١٤ لبنان
 ٧٠ لوثيروس
 ١٢٢-١٢١ ليوناردو
 ١٢٤ المتحف البريطاني
 ٣١ المشرق - مجاة
 ٥٥-٥٣-٥٢-٥٠ المصريون
 ٧٩-٦١-٥٦
 ١١٣ النسوي
 ٤٥-٤٣ هنود اميركا
 ٥٤-٥٣-٥٢ الهيروغليفية
 -٦٩-٦٨-٦٧-٦٣ اليونان
 -٨٨-٨٣-٧٥-٧٠
 ٩٧-٩٤-٨٩

حساب الأصابع ١٠-١١-٢٠
 -٢٥-٢٢-٢١
 -٣٧-٣٣-٣٢
 ٩٤-٣٩
 حساب المقارنة ١١-١٢-١٦-١٨
 الخوارزمي ١١٥-١٢٠-١٢١
 ١٢٥-١٢٢
 الرشيد ، هرون ٧٢-١٠٣
 الروسية (اللغة) ٣٦
 انرومان ٣٨-٥٠-٧١-٧٢-٧٣
 ٧٥-٧٦-٩٤-٩٧-٩٩
 السنسكريتية (اللغة) ٣٦
 سناء ٦٢-٨٧
 شارلمان ٧٢-١٠٣
 الصينيون ١٧
 العداد ٩٣-٩٤-٩٥-٩٦-٩٧
 ٩٨-٩٩-١٠٠-١٠١
 ١٠٢-١٠٦-١٠٧
 العرب ٢٥-٢٦-٢٨-٣٠-٦٣
 ٨٤-١١٣-١١٥-١١٦
 -١١٩-١١٨-١١٧
 ١٢٢-١٣١
 العود المقرض ١٣-١٤-١٥
 ٤٠-٣٩

قِصَّةُ الْأَلِفْبَاءِ

هي الحلقة الأولى من سلسلة امس واليوم

من فصول هذا الكتاب

- الكتابة التصويرية التشخيصية . الكتابة الصوتية الرمزية .
- الكتابة التصويرية المقطعية . حل رموز الكتابة القديمة .
- الكتابة الصوتية الهجائية . الالفباء الفينيقية وفروعها .
- الالفباء الارامية وفروعها . انواع الخطوط العربية .
- احداث التطورات في الكتابة العربية . الاعجام والتشكيل .

قِصَّةُ السَّاعَةِ

وهي الحلقة الثالثة من سلسلة امس واليوم

متى فكر الانسان في قياس الوقت ؟ وما هي الوسائل
الاولية التي استخدمها لذلك ؟ هل نشأت الساعات قديماً
في البلدان المختلفة ؟ وما هو التحسين الذي ادخله كل
شعب على صناعة تلك الآلة العجيبة ؟ وما اهمية الدور الذي
لعبه المخترعون العرب في هذا الحقل ؟

هذه الاسئلة وغيرها ، تجيبك عليها « قصة الساعة » .

سلسلة أمس واليوم

تعنى سلسلة « أمس واليوم » بنشر تاريخ الحضارة واطمئنان مراحل التقدم البشري بلغة سهلة واسلوب جذاب . ولا يفوتها ان تشير الى القسط الذي ساهم فيه العرب لتشييد صرح المدنية الحديثة . وكل كتاب منها حافل بقصة اختراع من الاختراعات المهمة او اكتشاف من الاكتشافات العظيمة . ومجموعة اجزائها تؤلف دائرة معارف لا نظير لها في اللغة العربية .

ولقد وضعت سلسلة « أمس واليوم » لسائر الناطقين بالاضاد على اختلاف طبقاتهم ودرجاتهم . ففيها ما يهم الطلاب ، والاساتذة ، والادباء ، واصحاب المهن الحرة ، والمثقفين عامة . وسيجد فيها القراء نبعاً غزيراً من الحكمة والمعرفة والتشجيع على البحث والاختراع .

متعهد التوزيع شركة فرج الله للمطبوعات

متعهد التوزيع في وادي النيل مكتب الكشف للنشر

القاهرة - ٣ شارع فاروق تلفون : ٥٤٩٩٥